

Nazwa wydziału	Wydział Chemiczny
Nazwa kierunku	Technologia Chemiczna
Poziom studiów	pierwszego stopnia
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Język prowadzenia studiów	polski
Dyscypliny naukowe, do których przypisany jest kierunek (udział procentowy) (w przypadku przyporządkowania kierunku studiów do więcej niż 1 dyscypliny, wskazuje się dyscyplinę wiodącą, w ramach której będzie uzyskiwana ponad połowa efektów uczenia się)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych - dyscypliny: inżynieria chemiczna - 70,00%</li> <li>• Dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych - dyscypliny: nauki chemiczne - 30,00%</li> </ul>
W przypadku zawodu, o którym mowa w art. 68 Ustawy, standardy kształcenia, na podstawie których będą prowadzone studia (opis standardów kształcenia (w przypadku zawodów uwzględniających standardy kształcenia, na podstawie których będą prowadzone studia ePW)	nie dotyczy
Liczba semestrów studiów	7
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	inżynier
Kierunkowe efekty uczenia się	<b>patrz tabela z efektami uczenia się</b>
Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia (należy uwzględnić również praktyki zawodowe, jeśli praktyka jest przewidziana)	<p>W sylabusach przedmiotów są szczegółowo określone metody kształcenia i sposoby weryfikacji efektów uczenia się. W procesie weryfikacji i oceny efektów uczenia się podczas wykładów, ćwiczeń, seminariów, laboratoriów są wykorzystywane następujące sposoby:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• egzaminy pisemne</li> <li>• egzaminy ustne</li> <li>• kolokwia pisemne</li> <li>• kolokwia ustne</li> <li>• ocena aktywności studenta podczas zajęć</li> <li>• ocena pracy domowej</li> <li>• ocena prezentacji</li> <li>• ocena projektu</li> <li>• ocena sprawozdania/raportu pisemnego</li> </ul> <p>Podczas weryfikacji i oceny efektów uczenia się związanych z pracą dyplomową są wykorzystywane sposoby polegające na ocenie pracy dyplomowej oraz egzaminie dyplomowym.</p>
Łączna liczba godzin zajęć	2881

Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów (wraz z obowiązkowymi praktykami)	214
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	115
Liczba punktów ECTS jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych, w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych	6
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego na studiach prowadzonych w formie stacjonarnej	90
Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć podlegających wyborowi przez studenta (w wymiarze nie mniejszym niż 30% liczby punktów ECTS koniecznych do ukończenia studiów na danym poziomie)	68 ECTS (32%)
Dla studiów o profilu praktycznym: Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach przedmiotów/zajęć kształtujących umiejętności praktyczne (w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS koniecznych do ukończenia studiów na danym poziomie)	nie dotyczy
Dla studiów o profilu ogólnoakademickim: Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć związanych z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów (w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS wymaganej do ukończenia studiów na danym poziomie), z uwzględnieniem udziału studentów w zajęciach przygotowujących do prowadzenia działalności naukowej lub udziału w tej działalności	162 ECTS (76 %)

Liczba punktów ECTS, jaka może być uzyskana w ramach kształcenia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość: (liczba punktów ECTS nie może być większa niż 50% liczby punktów ECTS koniecznej do ukończenia studiów - w przypadku studiów o profilu praktycznym albo 75% liczby punktów ECTS koniecznej do ukończenia studiów - w przypadku studiów o profilu ogólnoakademickim).	54 ECTS (25%)
Łączna liczba godzin z matematyki	255
Łączna liczba punktów ECTS z matematyki	19
Łączna liczba godzin z fizyki	120
Łączna liczba punktów ECTS z fizyki	9
Łączna liczba godzin z języków obcych	180
Łączna liczba punktów ECTS z języków obcych	12
Liczba punktów ECTS za pracę dyplomową	15
WYMIAR, ZASADY, FORMA PRAKTYK ZAWODOWYCH	W ramach przedmiotu student odbywa min. 4 tygodniową praktykę zawodową w zakładzie pracy (firmie lub instytucji) związanym z technologią chemiczną. Student realizuje praktykę zawodową zgodnie z programem, w zakresie wynikającym ze specyfiki zakładu pracy. Indywidualny program praktyki studenta określa opiekun praktyki zawodowej w zakładzie pracy na mocy porozumienia o organizacji praktyk zawartego pomiędzy Wydziałem a Zakładem. Zaliczenie przedmiotu następuje na podstawie rozmowy, zaświadczenia o odbyciu praktyki oraz sprawozdaniu z jej przebiegu. Do przedmiotu Praktyka zawodowa przypisane są 4 punkty ECTS.
Opis przedmiotów obieralnych	<p>Studenci w toku studiów mają dostępne 2 rodzaje przedmiotów obieralnych. Pierwsza grupa to przedmioty obieralne w ramach przedmiotów obowiązkowych (dla niektórych przedmiotów dostępne są 2,3 wersje o treściach dających takie same efekty uczenia się). Druga grupa to przedmioty obieralne z puli wydziałowej, gdzie jedynym wymogiem jest wybór przedmiotów w konkretnym wymiarze godzinowym wraz z przypisaną do tego liczbą punktów ECTS na poszczególnych semestrach, np:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Na semestrze 5 student wybiera przedmioty obieralne w wymiarze 60h za 5 ECTS.</li> <li>• Na semestrze 6 studentu wybiera przedmioty obieralne w wymiarze 105h za 10 ECTS.</li> <li>• Na semestrze 7 student wybiera przedmioty obieralne w wymiarze 30h za 2 ECTS.</li> <li>• W dokumencie zostały załączone sylabusy przykładowych przedmiotów obieralnych.</li> </ul>

### EFEKTY UCZENIA SIĘ

(opis zakładanych efektów uczenia się dla kierunków w odniesieniu do charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji)

Jednostka: Wydział Chemiczny  
 Nazwa kierunku studiów: Technologia Chemiczna  
 Poziom kształcenia: pierwszego stopnia  
 Profil kształcenia: Ogólnoakademicki

Kod efektu	Opis efektu	Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk PRK	Odniesienie do charakterystyk II stopnia PRK
<b>Wiedza</b>			
K_W01	Posiada wiedzę z matematyki pozwalającą na posługiwanie się metodami matematycznymi właściwymi dla kierunku technologia chemiczna, w tym wykonywanie obliczeń inżynierskich	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
K_W02	Posiada wiedzę z fizyki pozwalającą na posługiwanie się modelami i pojęciami właściwymi dla kierunku technologia chemiczna	P6U_W	I_P6S_WG_O
K_W03	Posiada ugruntowaną wiedzę ogólną z podstawowych działów chemii obejmującą chemię nieorganiczną, organiczną i fizyczną	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
K_W04	Posiada wiedzę z chemii analitycznej, w tym znajomość nowoczesnych technik analitycznych	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
K_W05	Ma wiedzę z zakresu technik i metod identyfikowania i charakteryzowania materiałów i substancji chemicznych, w tym oceny jakości produktów chemicznych	P6U_W	I_P6S_WG_O
K_W06	Posiada poszerzoną wiedzę z zakresu technologii chemicznej, w tym fizykochemicznych podstaw produkcji przemysłowej i zagadnień surowcowych	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
K_W07	Posiada podstawową wiedzę z zakresu materiałoznawstwa i inżynierii materiałowej	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
K_W08	Posiada ogólną orientację w aktualnych kierunkach rozwoju technologii chemicznej i przemysłu chemicznego	P6U_W	I_P6S_WG_O
K_W09	Posiada podstawową wiedzę z zakresu ochrony środowiska, w tym problematyki ekologicznej dotyczącej zagospodarowania odpadów chemicznych	P6U_W	I_P6S_WK
K_W10	Posiada podstawową wiedzę z inżynierii chemicznej, aparatury przemysłu chemicznego i maszynoznawstwa	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
K_W11	Posiada wiedzę o zagrożeniach związanych z realizacją procesów chemicznych i zasadach szacowania ryzyka, zna obowiązujące regulacje międzynarodowe w zakresie bezpieczeństwa technicznego	P6U_W	I_P6S_WG_O I_P6S_WK
K_W12	Posiada podstawową wiedzę z wybranych dyscyplin inżynierskich, (takich jak np. elektronika, elektrotechnika automatyka i in.), przydatną do realizacji zadań inżynierskich w zakresie technologii chemicznej	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
K_W13	Posiada podstawową wiedzę z zakresu technologii informacyjnych, w tym znajomość pakietów oprogramowania przydatnych w działalności inżynierskiej	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O

K_W14	Posiada podstawową wiedzę z zakresu ekonomii, nauk prawnych, humanistycznych i społecznych związaną z pozatechnicznymi aspektami wykonywanej pracy	P6U_W	I_P6S_WK
K_W15	Posiada podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej	P6U_W	III_P6S_WK I_P6S_WK
K_W16	Posiada podstawową wiedzę dotyczącą transferu technologii chemicznych oraz komercjalizacji wyników badań, w tym zagadnień ochrony własności intelektualnej i prawa patentowego	P6U_W	III_P6S_WK I_P6S_WK
<b>Umiejętności</b>			
K_U01	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi interpretować uzyskane informacje, oraz oceniać ich rzetelność i wyciągać z nich wnioski, formułować i uzasadniać opinie	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UK I_P6S_UW_O
K_U02	Porozumiewa się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym, w tym także w wybranym języku obcym	P6U_U	I_P6S_UK
K_U03	Posługuje się poprawnie chemiczną terminologią i nomenklaturą związków chemicznych, również w wybranym języku obcym	P6U_U	I_P6S_UK I_P6S_UW_O
K_U04	Zna wybrany język obcy na poziomie biegłości B2 i umie posługiwać się językiem specjalistycznym z zakresu chemii w stopniu niezbędnym do posługiwania się specjalistyczną bieżącą literaturą fachową w zakresie chemii i technologii chemicznej	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UK I_P6S_UW_O
K_U05	Potrafi przedstawić wyniki badań własnych w postaci samodzielnie przygotowanej rozprawy (referatu) zawierającej opis i uzasadnienie celu pracy, przyjętą metodologię, wyniki oraz ich znaczenie na tle innych podobnych badań	P6U_U	I_P6S_UK I_P6S_UW_O
K_U06	Potrafi przygotować i przedstawić ustną prezentację z zakresu studiowanego zagadnienia lub realizacji zadania inżynierskiego, w tym także w wybranym języku obcym	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UK I_P6S_UW_O
K_U07	Potrafi w sposób popularny przedstawić najnowsze wyniki odkryć dokonanych w zakresie technologii chemicznej i pokrewnych dyscyplin, brać udział w debacie, przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska	P6U_U	I_P6S_UK
K_U08	Potrafi posługiwać się podstawowymi technikami informacyjno-komunikacyjnymi, w tym programami komputerowymi wspomagającymi realizację zadań inżynierskich z zakresu technologii chemicznej	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
K_U09	Posiada umiejętność samodzielnego planowania i wykonywania badań eksperymentalnych	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
K_U10	Posiada umiejętność interpretacji i krytycznej dyskusji wyników prowadzonych badań, a także jest zdolny do wyciągania wniosków w celu modyfikacji wcześniej przyjętych założeń	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
K_U11	Potrafi wykorzystać proste metody obliczeniowe, eksperymentalne i analityczne do formułowania i rozwiązywania problemów w zakresie technologii chemicznej	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
K_U12	W oparciu o wiedzę ogólną wyjaśnia podstawowe zjawiska związane z istotnymi procesami w technologii i inżynierii chemicznej	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
K_U13	Rozróżnia typy reakcji chemicznych i posiada umiejętność ich doboru do realizowanych procesów chemicznych	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O

K_U14	Potrafi scharakteryzować różne stany materii wykorzystując teorie używane do ich opisu	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
K_U15	Posługuje się podstawowymi technikami laboratoryjnymi w syntezie, wydzielaniu i oczyszczaniu związków chemicznych	P6U_U	I_P6S_UW_O
K_U16	Przewiduje reaktywność związków chemicznych na podstawie ich budowy, szacuje efekty cieplne procesów chemicznych	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
K_U17	Stosuje metody analityczne i aparaturę do jakościowego i ilościowego oznaczania związków chemicznych	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
K_U18	Stosuje właściwe metody i aparaturę do badania właściwości fizykochemicznych i mechanicznych materiałów	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
K_U19	Potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań technologicznych – dostrzegać ich aspekty społeczne, ekonomiczne i prawne	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
K_U20	Zna zasady BHP i stosuje podstawowe regulacje prawne związane z wybraną specjalnością umożliwiające odpowiedzialne stosowanie nabytej wiedzy w pracy zawodowej.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
K_U21	Potrafi dokonać wstępnej oceny ekonomicznej działań związanych z wdrażaniem technologii i realizacją procesów chemicznych	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
K_U22	Potrafi dokonać analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania technologiczne, aparaturowe i procesowe w zakresie technologii chemicznej	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
K_U23	Potrafi sformułować specyfikację prostych procesów technologicznych w odniesieniu do surowców, gospodarki odpadami chemicznymi, operacji jednostkowych i aparatury	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
K_U24	Potrafi dokonać oceny użyteczności, a następnie wyboru spośród znanych typowych metod rozwiązania prostego zadania inżynierskiego w zakresie technologii chemicznej	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
K_U25	Posiada umiejętność samodzielnego projektowania prostych procesów i operacji jednostkowych stosowanych w produkcji chemicznej	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
K_U26	Potrafi samodzielnie planować, wyznaczać cele i podnosić swoje kwalifikacje m.in. poprzez własne uczenie się przez całe życie	P6U_U	I_P6S_UU
K_U27	Potrafi pracować w zespole, pełnić w nim różne funkcje (w tym kierownicze) i ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania związane z pracą zespołową	P6U_U	I_P6S_UO
<b>Kompetencje społeczne</b>			
K_K01	Jest gotów do uznawania potrzeby podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia	P6U_K	I_P6S_KK
K_K02	Jest gotów do formułowania problemów w celu pogłębienia rozumienia danego zagadnienia lub uzupełnienia luk w rozumowaniu	P6U_K	I_P6S_KK
K_K03	Jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich	P6U_K	I_P6S_KR
K_K04	Ma świadomość potrzeby kierowania się w swoich działaniach zawodowych zasadą zrównoważonego rozwoju	P6U_K	I_P6S_KO I_P6S_KR

K_K05	Jest gotów do samodzielnej pracy mając świadomość odpowiedzialności za podejmowane inicjatywy badań, eksperymentów i obserwacji	P6U_K	I_P6S_KK I_P6S_KO I_P6S_KR
K_K06	Jest gotów do formułowania opinii dotyczących kwestii zawodowych oraz argumentowania na ich rzecz zarówno w środowisku specjalistów jak i niespecjalistów	P6U_K	I_P6S_KK
K_K07	Jest gotów do popularyzowania osiągnięć technologii chemicznej wśród laików	P6U_K	I_P6S_KO

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TC000-ISP-1002
Nazwa przedmiotu	Chemia
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty obowiązkowe 1-7 sem. (profil ogólny), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty I roku (profil ogólny i praktyczny) (wym.etap.), Technologia Chemiczna, I st. - sem. 1 (profil ogólny i praktyczny)(wym.etap.)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S1-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	5

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	45.00 h
Ćwiczenia	30.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	5	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	85	3.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	125	5.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	75
Inne godziny kontaktowe	10
Razem	85

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	40
---	----

**03. Treści kształcenia**



## Część I

Ćwiczenia

Dyskusja nad wybranymi zagadnieniami przedstawianymi na wykładzie:

1. Podstawy obliczeń chemicznych. Podstawowe pojęcia i prawa chemiczne.
2. Cząstki fundamentalne i elementarne, rodzaje oddziaływań. Charakterystyka trwałych cząstek.
3. Jądra atomowe. Reakcje jądrowe.
4. Kwantowy opis elektronu w polu jądra.
5. Układ okresowy pierwiastków. Trwałe drobinę jednordzeniowe pierwiastków.
6. Teoria orbitali molekularnych w przybliżeniu LCAO.
7. Teoria wiązań walencyjnych dla układów wielordzeniowych, hybrydyzacja.
8. Komplikacja struktur w drobinach z deficytem elektronów.
9. Deficyt ligandów a komplikacja struktur.
10. Oddziaływania międzdrobinowe, wiązania jonowe, metaliczne - teoria pasmowa.
11. Charakterystyka stanów skupienia materii.
12. Reakcje chemiczne i ich morfologia. Definicje reakcji kwasowo-zasadowych. Reakcje utleniania i redukcji.
13. Woda jako rozpuszczalnik, iloczyn jonowy wody, pH, iloczyn rozpuszczalności, dysocjacja związków chemicznych w roztworach wodnych, stałe dysocjacji i ich wykładniki. Stałe trwałości związków kompleksowych.

1. Jednostki używane do opisu materii na różnych jej poziomach. Podstawowe pojęcia i prawa chemiczne. Cząstki fundamentalne i elementarne, rodzaje oddziaływań. Charakterystyka trwałych cząstek.
2. Jądra atomowe. Reakcje jądrowe – rozpady promieniotwórcze, szeregi promieniotwórcze, rozszczepienie jąder. Nukleosynteza, powstawanie i rozpowszechnienie pierwiastków.
3. Wiązanie elektronów przez jądra atomowe. Kwantowy opis elektronu w polu jądra. Liczby kwantowe. Powłoki, podpowłoki, orbitale. Równanie Schrödingera, funkcje falowe, rozkład gęstości prawdopodobieństwa znalezienia elektronu. Wodoropodobne orbitale atomowe .
4. Reguła Rydberga zapewniania powłok elektronowych. Struktura rdzeni atomowych. Układ okresowy pierwiastków.
5. Charakterystyka stanów walencyjnych. Elektryczność pierwiastków - skala Paulinga, Allreda-Rochowa. Elektryczność Mullikena. Promienie rdzeni, polaryzowalność, elektryczność. Trwałe drobin jednordzeniowe pierwiastków.
6. Wiązania chemiczne. Wiązanie kowalencyjne. Teoria orbitali molekularnych w przybliżeniu LCAO dla cząsteczek dwurdzeniowych. Orbitale wiążące i antywiązące:  $\sigma$ ,  $\pi$ ,  $\delta$ . Rząd wiązania. Orbitale HOMO i LUMO.
7. Teoria wiązań walencyjnych dla układów wielordzeniowych, hybrydyzacja. Opis budowy drobin: schemat walencyjny, wzór elektronowy, budowa przestrzenna, model VSEPR.
8. Polaryzacja wiązań. Typy wiązań w drobinach z pojedynczym centrum koordynacji. Wiązania w drobinach kompleksowych. Rozszczepienie podpowłoki d w polu ligandów.
9. Czynniki elektronowy i przestrzenny a liczby koordynacyjne. Nazewnictwo związków koordynacyjnych. Wiązania z deficytem elektronów. Wiązania wodorowe, wpływ na budowę i właściwości układów makroskopowych.
10. Klasyfikacja drobin wynikająca z opisu wypełnienia stanów walencyjnych rdzeni przez elektrony i ligandy. System klasyfikacyjny i jego przekroje. Drobin złożone z elektronami.
11. Komplikacja struktur w drobinach z deficytem elektronów.
12. Deficyt ligandów a komplikacja struktur. Komplikacje struktur drobin tlenowych z różnymi liczbami koordynacyjnymi.
13. Związki chemiczne jako makroskopowe układy drobin. Oddziaływania międzdrobinowe, wiązania jonowe, metaliczne - teoria pasmowa.
14. Charakterystyka stanów skupienia materii. Sieć krystaliczna, energia sieci, cykl Borna-Habera, układy krystalograficzne, sieci Bravaisa, komórka elementarna. Struktury najgęstszego upakowania, kryształy molekularne, fazy metaliczne.
15. Reakcje chemiczne i ich morfologia. Definicje reakcji kwasowo-zasadowych. Reakcje utleniania i redukcji. Jednolita definicja kwasów, zasad, utleniaczy i reduktorów. Stała równowagi reakcji chemicznej, zależność od temperatury.

**Część I**

	<p>16. Woda jako rozpuszczalnik, iloczyn jonowy wody, pH, iloczyn rozpuszczalności, dysocjacja związków chemicznych w roztworach wodnych, stałe dysocjacji i ich wykładniki. Stałe trwałości związków kompleksowych.</p> <p>17. Potencjalne właściwości chemiczne związków. Powiązanie z przynależnością pierwiastków do bloków sp, dsp i fdsp.</p>
--	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Zna podstawowe pojęcia chemiczne oraz najważniejsze zagadnienia z budowy materii ze szczególnym uwzględnieniem poziomu chemicznego oraz podstawowe typy reakcji chemicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	umie pozyskiwać i interpretować informacje ze wskazanych materiałów uzupełniających wykład, wyciągać z nich wnioski, formułować i uzasadniać opinie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	potrafi posługiwać się podstawową terminologią i nomenklaturą chemiczną
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	potrafi przewidzieć budowę i właściwości chemiczne drobin związków chemicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U16
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Potrafi samodzielnie doksztalać się i podwyższać swoje umiejętności zawodowe związane z obszarem chemii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U26

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	Ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie znaczenie zdobytej wiedzy przy przewidywaniu budowy i właściwości związków chemicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TC000-ISP-1003
Nazwa przedmiotu	Fizyka 1
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Fizyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty obowiązkowe 1-7 sem. (profil ogólny), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty I roku (profil ogólny i praktyczny) (wym.etap.), Technologia Chemiczna, I st. - sem. 1 (profil ogólny i praktyczny)(wym.etap.)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S1-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	4

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	4	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	48	1.92
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	52	2.08
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	3
Razem	48

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	52
---	----

**03. Treści kształcenia**

Część I	
Wykład	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Na wykładzie zostaną poruszone klasyczne zagadnienia podstaw fizyki z elementami fizyki współczesnej. Ramowy program poruszanych zagadnień:</li> <li>2. Kinematyka (ruch jedno i wielowymiarowy)</li> <li>3. Dynamika (prawa Newtona i ich zastosowanie)</li> <li>4. Szczególna teoria względności,</li> <li>5. Zasady zachowania (pęd, energia, praca),</li> <li>6. Ruch obrotowy,</li> <li>7. Grawitacja,</li> <li>8. Fale i ruch harmoniczny.</li> </ol>
Ćwiczenia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ćwiczenia dotyczą rozwiązywania i analizy zadań rachunkowych z wybranych działów podstaw fizyki omawianych na wykładzie.</li> <li>2. Ramowy program:</li> <li>3. Kinematyka,</li> <li>4. Dynamika,</li> <li>5. Zasady zachowania</li> </ol>

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Posiada wiedzę na temat podstawowych praw fizyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Posiada wiedzę na temat ilościowego opisu omawianych zjawisk fizycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W02
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi skojarzyć obserwowane zjawiska z prawami fizyki, które je opisują.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U07, K_U12, K_U14, K_U26
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Jest w stanie zastosować konkretne równania matematyczne do opisu wybranych zjawisk fizycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U10, K_U12, K_U26
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Posiada umiejętność jakościowego opisu obserwowanych zjawisk fizycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U07, K_U10, K_U12, K_U26
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się - podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych związanych z obszarem fizyki, potrafi efektywnie realizować proces samokształcenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U26
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	Ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności z obszaru fizyki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01, K_K02

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TC000-ISP-1004
Nazwa przedmiotu	Grafika inżynierska
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty obowiązkowe 1-7 sem. (profil ogólny), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty I roku (profil ogólny i praktyczny) (wym.etap.), Technologia Chemiczna, I st. - sem. 1 (profil ogólny i praktyczny)(wym.etap.)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S1-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	2

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	30.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	20
---	----

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Projekt	<p>Część I - kreślarnia</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Rysunek techniczny jako język międzynarodowy inżynierów.</li><li>2. Podział rysunków ze względu na sposób rzutowania.</li><li>3. Różnice w rzutowaniu prostokątnym wg metody pierwszego i trzeciego kąta.</li><li>4. Przekroje przedmiotów: przekrój prosty, półprzekrój, przekrój kilkoma płaszczyznami przecinającymi się, kład, przekrój miejscowy, przekrój i widok cząstkowy.</li><li>5. Zasady wymiarowania i rodzaje wymiarów.</li><li>6. Skracanie i przerwanie długich przedmiotów, powiększanie małych elementów.</li><li>7. Zasady rysowania połączeń gwintowych.</li><li>8. Zasady stosowane w rysunkach złożeniowych (numeracja rysunków, numeracja części, oznaczenia części znormalizowanych).</li><li>9. Rysowanie połączeń wpustowych. Oznaczanie tolerancji i pasowań.</li><li>10. Odczytywanie rysunków złożeniowych.</li></ol> <p>Część II – laboratorium komputerowe.</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Interfejs graficzny programu AutoCAD. Przestrzeń modelu i papieru.</li><li>2. Tworzenie i edycja obiektów rysunkowych i tekstowych.</li><li>3. Typy współrzędnych rysunkowych. Pomoce i narzędzia rysunkowe.</li><li>4. Tryby lokalizacji. Filtry współrzędnych. Funkcja śledzenia.</li><li>5. Przenoszenie, kopiowanie obracanie, dopasowywanie i szyk obiektów.</li><li>6. Ucinanie, wydłużanie, kreskowanie, fazowanie i zaokrąglanie obiektów.</li><li>7. Warstwy rysunkowe. Wymiarowanie obiektów.</li><li>8. Statyczne i dynamiczne bloki rysunkowe i ich atrybuty.</li><li>9. Biblioteki obiektów rysunkowych. Drukowanie projektu graficznego.</li></ol>
---------	---

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Posiada podstawową wiedzę z inżynierii chemicznej, aparatury przemysłu chemicznego i automatyki w przemyśle chemicznym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W10, K_W12
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Posiada podstawową wiedzę z zakresu technologii informacyjnych, w tym znajomość pakietów oprogramowania przydatnych w działalności inżynierskiej, ze szczególnym uwzględnieniem ich wykorzystania w przygotowywaniu inżynierskich projektów graficznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W13
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi posługiwać się podstawowymi technikami informacyjno-komunikacyjnymi, w tym programami komputerowymi wspomagającymi przygotowywanie inżynierskich projektów graficznych z obszaru technologii chemicznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U08

### Kompetencje społeczne

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	Jest gotów do uznawania potrzeby podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych związanych z przygotowaniem inżynierskich projektów graficznych, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia w obszarze grafiki inżynierskiej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01



**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TC000-ISP-1005
Nazwa przedmiotu	Matematyka 1
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty obowiązkowe 1-7 sem. (profil ogólny), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty I roku (profil ogólny i praktyczny) (wym.etap.), Technologia Chemiczna, I st. - sem. 1 (profil ogólny i praktyczny)(wym.etap.)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S1-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	9

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	60.00 h
Ćwiczenia	60.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	9	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	120	4.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	105	4.20
Razem	225	9.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	120
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	120

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	105
---	-----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Ćwiczenia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Liczby zespolone. (4h)</li> <li>2. Własności funkcji jednej zmiennej. (2h)</li> <li>3. Ciągi liczbowe i ich granice. (2h)</li> <li>4. Granica i ciągłość funkcji. (2h)</li> <li>5. Pochodna funkcji i jej zastosowania. (4h)</li> <li>6. Twierdzenie de l'Hospitala. (2h)</li> <li>7. Badanie funkcji. (6h)</li> <li>8. Całki nieoznaczone. (10h)</li> <li>9. Całki oznaczone. (2h)</li> <li>10. Całki niewłaściwe. (2h)</li> <li>11. Równania różniczkowe I rzędu. (6h)</li> <li>12. Równania różniczkowe liniowe wyższych rzędów. (6h)</li> <li>13. Szeregi liczbowe. (4h)</li> <li>14. Szeregi potęgowe. (4h)</li> <li>15. Geometria analityczna</li> </ol>
Wykład	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Liczby zespolone. (4h)</li> <li>2. Własności funkcji jednej zmiennej. (2h)</li> <li>3. Ciągi liczbowe i ich granice. (2h)</li> <li>4. Granica i ciągłość funkcji. (2h)</li> <li>5. Pochodna funkcji i jej zastosowania. (4h)</li> <li>6. Twierdzenie de l'Hospitala. (2h)</li> <li>7. Badanie funkcji. (6h)</li> <li>8. Całki nieoznaczone. (10h)</li> <li>9. Całki oznaczone. (2h)</li> <li>10. Całki niewłaściwe. (2h)</li> <li>11. Równania różniczkowe I rzędu. (6h)</li> <li>12. Równania różniczkowe liniowe wyższych rzędów. (6h)</li> <li>13. Szeregi liczbowe. (4h)</li> <li>14. Szeregi potęgowe. (4h)</li> <li>15. Geometria analityczna. (4h)</li> </ol>

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Posiada wiedzę teoretyczną na temat rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej oraz geometrii analitycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Posiada wiedzę teoretyczną na temat rozwiązywania podstawowych typów równań różniczkowych zwyczajnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Posiada wiedzę teoretyczną na temat szeregów liczbowych i funkcyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi stosować pochodne do badania zmienności funkcji, obliczać całki i stosować je do rozwiązywania zagadnień praktycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U11
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Potrafi rozwiązywać podstawowe typy równań różniczkowych zwyczajnych i stosować równania różniczkowe do rozwiązywania różnych zagadnień praktycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U11

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Potrafi zbadać zbieżność szeregów i rozwijać funkcje w szereg.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	Student rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się w obszarze matematyki, potrafi efektywnie realizować proces samokształcenia i podnosić swoje kompetencje zawodowe z matematyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TC000-ISP-1006
Nazwa przedmiotu	Podstawy nauki o materiałach 1
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Materiałowej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty obowiązkowe 1-7 sem. (profil ogólny), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty I roku (profil ogólny i praktyczny) (wym.etap.), Technologia Chemiczna, I st. - sem. 1 (profil ogólny i praktyczny)(wym.etap.)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S1-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	3

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	45	1.80
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	45
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Struktura krystaliczna i wiązania w metalach (3 h): Siły wiązania w kryształach. Oddziaływania międzyatomowe. Wpływ rodzaju wiązań w kryształach na właściwości fizyczne. Zależność pomiędzy strukturą i właściwościami materiałów .</li> <li>2. Termodynamiczne podstawy równowagi fazowej (4 h): Układ termodynamiczny. Procesy odwracalne i nieodwracalne. Pojęcie entropii. Energia swobodna jako podstawa oceny stanu układu i kierunku zachodzenia przemian fazowych.</li> <li>3. Podstawowe rodzaje faz w stopach metali (4 h): Roztwory stałe różnowęzłowe i międzywęzłowe. Roztwory stałe ciągłe i czynniki decydujące o ich powstaniu .</li> <li>4. Defekty budowy krystalicznej (4 h): Klasyfikacja defektów. Wakanse. Dyslokacje krawędziowe i śrubowe. Wąsko i szerokokątowe granice ziaren. Umocnienie materiałów.</li> </ol>
Ćwiczenia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definicja i zadania inżynierii materiałowej. Rola materiałów w rozwoju cywilizacji (1 h).</li> <li>2. Struktura materiałów (3 h): Poziomy rozpatrywania struktury, mikrostruktura, możliwości kształtowania struktury. Struktury równowagowe i nierównowagowe, Badania struktury. Metody mikroskopowe. Metody dyfrakcyjne. Metody badania składu chemicznego</li> <li>3. Właściwości materiałów (3 h): Właściwości mechaniczne, elektryczne, magnetyczne, optyczne. Poziomy struktury odpowiedzialne za właściwości materiałów. Metody badania właściwości.</li> <li>4. Klasyfikacja materiałów (3 h): Metale i ich stopy, materiały ceramiczne, tworzywa sztuczne, kompozyty. Charakterystyka podstawowych grup tworzyw metalicznych. Charakterystyka wybranych tworzyw ceramicznych. Kompozyty o osnowie polimerowej, metalicznej i ceramicznej. Materiały amorficzne i krystaliczne. Materiały nanokrystaliczne. Materiały z gradientem struktury</li> <li>5. Materiały we współczesnej technice (3 h): Rola różnych grup materiałów w technice. Główne czynniki wpływające na zastosowania poszczególnych materiałów. Podstawowe zasady doboru materiałów do różnych zastosowań</li> <li>6. Perspektywy inżynierii materiałowej (1 h): Charakterystyka potencjalnych możliwości rozwoju i zastosowania różnych materiałów w technice, w tym szczególnie w technologii informacyjnej, energetyce i w nowych technikach wytwarzania.</li> </ol>

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Posiada podstawowa wiedze z zakresu materiałoznawstwa i inżynierii materiałowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W07
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01

**Część I**

Opis	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, w zakresie dotyczącym wiedzy o budowie i właściwościach różnych materiałów; potrafi interpretować uzyskane informacje, oraz oceniać ich rzetelność i wyciągać z nich wnioski.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	Jest gotów do uznawania potrzeby podnoszenia kompetencji zawodowych w zakresie wiedzy na temat budowy i właściwości materiałów, a także potrafi realizować proces samokształcenia w celu zwiększenia swojej wiedzy o różnych materiałach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TC000-ISP-1007
Nazwa przedmiotu	Podstawy obliczeń inżynierskich 1
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty obowiązkowe 1-7 sem. (profil ogólny), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty I roku (profil ogólny i praktyczny) (wym.etap.), Technologia Chemiczna, I st. - sem. 1 (profil ogólny i praktyczny)(wym.etap.)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S1-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	3

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	45	1.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	30	1.20
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	15
Razem	45

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	30
---	----

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Wykład	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Wielkości podlegające bilansowaniu. Pojęcia wielkości intensywnych i ekstensywnych. Przykłady wielkości tworzących akumulację. Definicje strumienia masowego i objętościowego (2 h)</li><li>2. Wartość i jednostka wielkości fizycznej. Układy jednostek. Układ SI – wielkości podstawowe i pochodne. Przeliczanie jednostek (1 h)</li><li>3. Procesy przetwarzania ciągłe, okresowe i półokresowe oraz ich cechy. Analiza przydatności poszczególnego typu procesów dla konkretnych przypadków przekształcania materii. (1 h)</li><li>4. Ogólne równanie bilansu wielkości sformułowanie bilansu materii – masy oraz liczby moli (2 h)</li><li>5. Przykłady zastosowania bilansu materii w prostych układach (bez reakcji chemicznych). Procedura rozwiązywania problemów przy użyciu bilansu materii (3 h)</li><li>6. Bilans materii w bardziej złożonych układach. Pojęcie recyrkulacji (powrotu) i bajpasu. Przykłady zastosowań (1 h)</li><li>7. Bilans materii w układach z reakcją chemiczną. Wielkości opisujące przekształcenie materii na drodze reakcji chemicznej: liczba postępu reakcji, stopień przemiany, wydajność, selektywność. Przykłady zastosowań (2 h)</li><li>8. Pojęcie fazy materii. Układy jednofazowe. Równania stanu gazu doskonałego i gazów rzeczywistych (2 h)</li><li>9. Układy wielofazowe. Przemiany fazowe. Równania opisujące przemiany fazowe oraz równowagi fazowe (1 h)</li><li>10. Pojęcie energii. Energia wewnętrzna. Sformułowanie bilansu energii. Pojęcie pracy i ciepła jako sposobów przekazywania energii między układami (2 h)</li><li>11. Bilans energii w układach zamkniętych. Pierwsza zasada termodynamiki. Przykłady zastosowań (2 h)</li><li>12. Bilans energii w układach otwartych. Definicja i znaczenie pojęcia entalpii. Przykłady bilansu energii w układach otwartych bez reakcji chemicznej (2 h)</li><li>13. Bilans energii w układach zawierających powietrze, wodę i parę wodną. Korzystanie z tablic pary wodnej oraz wykresów psychrometrycznych (2 h)</li><li>14. Bilans energii mechanicznej. Równanie Bernoulliego i jego zastosowania. (2 h)</li><li>15. Bilans energii w układach z reakcją chemiczną. Efekt cieplny reakcji chemicznej i jego wyznaczenie na podstawie własności energetycznych substancji. (3 h)</li><li>16. Zagadnienia wymagające jednoczesne zastosowanie bilansu materii i energii – procedura postępowania i przykłady (1 h)</li><li>17. Inne wielkości podlegające bilansowaniu (pęd, ładunek elektryczny itp.) – podstawowe informacje i wnioski (1 h)</li></ol>
--------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Zna sposoby dekompozycji złożonych układów technologicznych dla przeprowadzenia bilansów masowych i energetycznych procesów oraz określenia i zdefiniowania niezbędnych danych dla kompletności informacji o technologii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W02, K_W03, K_W07



**Część I**

<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Zna zasady ujednoczenia jednostek wielkości fizycznych i chemicznych oraz przekształcania jednostek w różnych układach. Posiada wiedzę na temat własności otwartych i zamkniętych układów bilansowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W02, K_W03, K_W07

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Posiada umiejętności korzystania z literatury, baz danych i innych źródeł w celu zdobywania informacji potrzebnych do obliczeń inżynierskich. Potrafi interpretować uzyskane informacje oraz ocenić ich rzetelność.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U02
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	W oparciu o wiedzę ogólną potrafi wyjaśnić ogólne problemy związane z zasadami bilansu masy i energii potrzebne do oceny jakości procesu technologicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U02, K_U03, K_U11, K_U12, K_U22

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	Ma świadomość znaczenia obliczeń inżynierskich w rozwiązywaniu problemów napotykanym w codziennej działalności zawodowej w przemyśle chemicznym oraz rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych w tym obszarze, potrafi samodzielnie zwiększać swoje kompetencje i wiedzę w obszarze obliczeń inżynierskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TC000-ISP-1008
Nazwa przedmiotu	Przedsiębiorczość innowacyjna
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty obowiązkowe 1-7 sem. (profil ogólny), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty I roku (profil ogólny i praktyczny) (wym.etap.), Technologia Chemiczna, I st. - sem. 1 (profil ogólny i praktyczny)(wym.etap.)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S1-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	2

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	20
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dlaczego własny biznes</li> <li>2. Cechy i umiejętności liderów nowych przedsięwzięć</li> <li>3. Od pomysłu do wstępnej koncepcji biznesu</li> <li>4. Od wstępnej koncepcji biznesu do biznes planu</li> <li>5. Źródła finansowania</li> <li>6. Wybór formy prawnej</li> <li>7. System finansowo-księgowy</li> <li>8. Zespół założycielski</li> <li>9. Jak zaistnieć na rynku</li> <li>10. Franchising</li> <li>11. Przedsiębiorczość międzynarodowa</li> <li>12. Wykorzystanie potencjału internetu</li> <li>13. Nowe przedsięwzięcia technologiczne</li> <li>14. Uruchomienie firmy i co dalej</li> </ol>
--------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Posiada podstawowa wiedze z zakresu ekonomii, nauk prawnych, humanistycznych i społecznych związaną z pozatechnicznymi aspektami wykonywanej pracy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W14
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Posiada podstawowa wiedze dotycząca zarządzania, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W15
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Posiada podstawowa wiedze dotycząca transferu technologii chemicznych oraz komercjalizacji wyników badań , w tym zagadnień ochrony własności intelektualnej i prawa patentowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W16
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi przedstawić wyniki badań własnych w postaci samodzielnie przygotowanej rozprawy (referatu) zawierającej opis i uzasadnienie celu pracy, przyjęta metodologie , wyniki oraz ich znaczenie na tle innych podobnych badań
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U05
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	Jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TC000-ISP-1010
Nazwa przedmiotu	Technologia informacyjna
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty obowiązkowe 1-7 sem. (profil ogólny), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty I roku (profil ogólny i praktyczny) (wym.etap.), Technologia Chemiczna, I st. - sem. 1 (profil ogólny i praktyczny)(wym.etap.)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S1-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	2

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	30.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	20
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Laboratorium	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Edytor tekstu: formatowanie akapitu, style, sekcje, projektowanie tabel, edycja pracy inżynierskiej</li> <li>2. Praca grupowa - śledzenie, akceptacja zmian, komentarze, zabezpieczanie dokumentu.</li> <li>3. Spisy, indeksy, odsyłacze, przypisy dolne i końcowe.</li> <li>4. Obiekty w tekście: rysunki, wykresy, pola tekstowe.</li> <li>5. Edycja i osadzanie w dokumentach wzorów matematycznych i chemicznych</li> <li>6. Arkusz kalkulacyjny:</li> <li>7. Wprowadzanie danych, wprowadzanie formuł, automatyczne wypełnianie bloków danymi.</li> <li>8. Adresowanie bezwzględne, względne i mieszane. Formatowanie wykresów</li> <li>9. Rozwiązywanie prostych równań (szukaj wyniku). Analiza danych. Linia trendu.</li> <li>10. Wykresy złożone, opracowanie serii danych</li> <li>11. Wprowadzenie do programu OriginPro: typy wykresów, system przechowywania danych w pliku opj</li> <li>12. Wprowadzenie do analizy matematycznej danych</li> <li>13. Obróbka danych pomiarowych – pochodna, całkowanie, znajdowanie pików, wygładzanie, analiza FFT</li> <li>14. Dopasowywanie krzywych do danych pomiarowych</li> </ol>
--------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Posiada podstawową wiedzę z zakresu technologii informacyjnych, w tym znajomość pakietów oprogramowania przydatnych w działalności inżynierskiej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W13

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi posługiwać się podstawowymi technikami informacyjno-komunikacyjnymi, w tym programami komputerowymi wspomagającymi realizację zadań inżynierskich z zakresu technologii chemicznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U08

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	Uznaje znaczenie informatyki w rozwiązywaniu zadań i problemów inżynierskich oraz potrafi efektywnie prowadzić proces samokształcenia w celu rozwoju swoich kompetencje zawodowe w tym obszarze .
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TCBIBL-ISP
Nazwa przedmiotu	Przysposobienie biblioteczne
Wersja przedmiotu	2021Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S1-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	0

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	2.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	0
---------------------	---

**03. Treści kształcenia**

Treści kształcenia	<p>Zajęcia w formie kursu e-learningowego, prowadzone są na platformie Leon PW i mają na celu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zapoznanie studentów z elektronicznymi zasobami BG PW, zasobami komercyjnymi dostępnymi dla PW, oraz z naukowymi zasobami informacyjnymi dostępnymi w Internecie;</li> <li>• pokazanie jak budować strategię wyszukiwania literatury w bazach danych;</li> <li>• pomoc w zarządzaniu informacją naukową pobraną z różnych źródeł.</li> </ul>
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Ma wiedzę przydatną do aktywnego korzystania z zasobów i usług bibliotecznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W13, K_W14

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	Rozumie potrzebę dokończenia się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TCBHP-ISP
Nazwa przedmiotu	BHP
Wersja przedmiotu	2021Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S1-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	0

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	4.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	0
---------------------	---

**03. Treści kształcenia**

Treści kształcenia	Szkolenie jest realizowane w formie samokształcenia zgodnie z programem szkolenia. Zasady organizacji szkolenia z zakresu BHP zostały opisane w Zarządzeniu Rektora nr 22/2024 z dnia 22 kwietnia 2024 roku w sprawie szkoleń z zakresu bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia studentów oraz uczestników studiów podyplomowych Politechniki Warszawskiej.
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Ma podstawową wiedzę z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy niezbędną w toku studiów na Wydziale Chemicznym Politechniki Warszawskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W11
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	Rozumie potrzebę dokończenia się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TC000-ISP-2002
Nazwa przedmiotu	Chemia - laboratorium
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty obowiązkowe 1-7 sem. (profil ogólny), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty I roku (profil ogólny i praktyczny) (wym.etap.), Technologia Chemiczna, I st. - sem. 2 (profil ogólny i praktyczny)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S2-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	5

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	60.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	5	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	65	2.60
Razem	125	5.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	60

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	65
---	----

**03. Treści kształcenia**



## Część I

Laboratorium	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Podstawy pracy laboratoryjnej. Przygotowywanie roztworów.</li><li>2. Podstawy preparatyki związków nieorganicznych.</li><li>3. Rozdzielanie związków chemicznych metodą krystalizacji.</li><li>4. Hydroliza. Roztwory buforowe.</li><li>5. Reakcje red-ox. Reakcje kompleksowania.</li><li>6. Iloczyn rozpuszczalności.</li><li>7. Badanie właściwości chemicznych wybranych kationów i anionów.</li><li>8. Pomiar przewodności elektrolitycznej. Dysocjacja. Elektrolity i nieelektrolity.</li><li>9. Pomiar pH. Aktywność i siła jonowa roztworu.</li><li>10. Badanie właściwości zasadowych anionów.</li><li>11. Równowagi w roztworach wodnych.</li><li>12. Korozja i ochrona metali.</li><li>13. Oznaczanie twardości wody.</li></ol>
--------------	---

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Zna podstawowe zagadnienia z chemii nieorganicznej, ze szczególnym uwzględnieniem: równowag ustalających się w roztworze wodnym w reakcjach kwasowo-zasadowych, kompleksowania oraz utleniania-redukcji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Zna metody syntezy prostych związków nieorganicznych oraz metody rozdzielanie produktów metodą krystalizacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Zna zasadę pomiaru pH, przewodnictwa elektrolitycznego oraz siły elektromotorycznej ogniw galwanicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W05
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi posługiwać się podstawowym sprzętem laboratoryjnym oraz umie planować i wykonywać proste doświadczenia chemiczne, w tym wykorzystywać podstawowe techniki laboratoryjne do wydzielania i oczyszczania nieorganicznych związków chemicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U09, K_U14, K_U15, K_U18
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Na podstawie przeprowadzonych doświadczeń potrafi sformułować wnioski dotyczące równowag kwasowo-zasadowych, reakcji kompleksowania, i reakcji red-ox oraz właściwości chemicznych kationów i anionów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03, K_U10, K_U13
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Potrafi interpretować uzyskane informacje oraz oceniać ich rzetelność i wyciągać z nich wnioski, formułować i uzasadniać opinie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
<b>Kod efektu</b>	U04

**Część I**

Opis	Potrafi pracować w zespole i ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U27

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	Ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności w obszarze chemii, w szczególności chemii i preparatyki nieorganicznej, oraz rozumie potrzebę ich ciągłego rozwijania na potrzeby rozwiązywania problemów i zadań typowych dla działalności inżynierskiej w obszarze przemysłu chemicznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TC000-ISP-2005
Nazwa przedmiotu	Fizyka - laboratorium
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Fizyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty obowiązkowe 1-7 sem. (profil ogólny), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty I roku (profil ogólny i praktyczny) (wym.etap.), Technologia Chemiczna, I st. - sem. 2 (profil ogólny i praktyczny)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S2-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	2

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	30.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	20
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Laboratorium	<p>Student wykonuje 8 ćwiczeń laboratoryjnych przedstawiających podstawowe i bardziej zaawansowane zjawiska fizyczne. Przykładowy zakres ćwiczeń:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. laminarny przepływ cieczy,</li> <li>2. własności statystyczne elektronów,</li> <li>3. sprawdzanie hipotezy de Broglie'a,</li> <li>4. fizyka ciała stałego,</li> <li>5. badanie osłabienia promieniowania gamma,</li> <li>6. badanie interferencji i dyfrakcji promieniowania mikrofalowego,</li> <li>7. badanie anharmoniczności drgań,</li> <li>8. dyspersja szkła,</li> <li>9. polaryzacja światła.</li> </ol> <p>Podczas opracowywania sprawozdań student poznaje zasady wyznaczania niepewności pomiarowych oraz zasady przedstawiania wyników badań własnych w postaci rozprawy.</p>
--------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Posiada wiedzę na temat podstawowych praw fizyki oraz jakościowego i ilościowego (matematycznego) opisu zjawisk fizycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W02
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Posiada podstawową wiedzę dotyczącą zasad działania urządzeń elektronicznych i elektrotechnicznych wykorzystywanych w pomiarach wielkości i zjawisk fizycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W12

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Posiada umiejętność interpretacji i krytycznej dyskusji wyników prowadzonych pomiarów zjawisk fizycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U10
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Potrafi przedstawić wyniki pomiarów zjawisk fizycznych w postaci sprawozdania zawierającego opis celu pracy, przyjętą metodologię, wyniki oraz ich interpretację
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U05
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Potrafi planować eksperymenty, przeprowadzać pomiary laboratoryjne zjawisk fizycznych oraz poprawnie interpretować ich wyniki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U09, K_U18
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Potrafi pracować w zespole i, wspólnie z pozostałymi członkami zespołu, realizować zadania badawcze dotyczące pomiarów zjawisk fizycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U27

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	Jest gotów do formułowania problemów w celu pogłębienia rozumienia obserwowanych zjawisk fizycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	KS02
Opis	Jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K03
<b>Kod efektu</b>	KS03
Opis	Student jest gotów do samodzielnej pracy i ma świadomość odpowiedzialności za poprawną realizację badań i pomiarów zjawisk fizycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K05

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TC000-ISP-2007
Nazwa przedmiotu	Elementy komunikacji interpersonalnej w naukach ścisłych i technice
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty obowiązkowe 1-7 sem. (profil ogólny), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty I roku (profil ogólny i praktyczny) (wym. etap.), Technologia Chemiczna, I st. - sem. 2 (profil ogólny i praktyczny)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S2-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	2

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	20
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Wykład	<p>Kompetencje miękkie i komunikacja interpersonalna</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wprowadzenie do kompetencji miękkich (2 h)</li> <li>2. Podstawy porozumiewania się międzyosobowego (6 h)</li> <li>3. Tworzenie wiadomości i odpowiadanie na wiadomości (2 h)</li> <li>4. Aspekty relacji interpersonalnych (8 h)</li> </ol> <p>Elementy komunikacji interpersonalnej w naukach ścisłych i technice</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Etykieta akademicka (2 h)</li> <li>2. Komunikacja w naukach ścisłych (4 h)</li> <li>3. Sztuka promocji nauki (2 h)</li> <li>4. Komunikacja w przedsiębiorstwie (4 h)</li> </ol>
--------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Student zna definicje, modele i pojęcia wchodzące w skład komunikowania interpersonalnego, potrafi określić cele strategiczne i indywidualne komunikowania interpersonalnego, zna zasady i prawidłowości charakteryzujące przebieg bezpośredniej interakcji, zna pojęcia i uwarunkowania skuteczności w komunikowaniu werbalnym, zna pojęcia, przebieg procesu oraz rodzaje komunikowania niewerbalnego, zna etapy i główne modele rozwoju związków interpersonalnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W13, K_W14
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Student zna pojęcia i uwarunkowania skuteczności w komunikowaniu werbalnym, zna pojęcia, przebieg procesu oraz rodzaje komunikowania niewerbalnego w naukach ścisłych i technice.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W13, K_W14
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Student potrafi nawiązać bliskie, konstruktywne relacje towarzyskie i osobiste, pogłębia zdolności postrzegania, a zwłaszcza słuchania, zdobywa świadomość dynamicznego charakteru i umiejętność kontrolowania poszczególnych faz rozwoju związku interpersonalnego, zdobywa pogłębioną umiejętność samoanalizy, niezbędną do samooceny potencjału i kompetencji komunikacyjnej, kształci umiejętność konstruktywnego podejścia do konfliktów i unikania postępowania destrukcyjnego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U02, K_U08
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Student zdobywa umiejętność spójnego, efektywnego komunikowania się na poziomie werbalnym i niewerbalnym, oraz przygotowania ustnej prezentacji i udziału w dyskusji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U06, K_U07, K_U08
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Student potrafi pracować samodzielnie i w grupie studiując wybrane zagadnienie lub problem, potrafi nawiązać bliskie, konstruktywne relacje towarzyskie i osobiste, pogłębia zdolności postrzegania, a zwłaszcza słuchania, zdobywa pogłębioną umiejętność samoanalizy, niezbędną do samooceny potencjału i kompetencji komunikacyjnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U26, K_U27

## Część I

### Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	Student potrafi dokonać samooceny swojego potencjału i kompetencji komunikacyjnej oraz efektywnie realizować proces samokształcenia w tym obszarze; pogłębia zdolności postrzegania, a zwłaszcza słuchania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01, K_K02



**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TC000-ISP-2001
Nazwa przedmiotu	Chemia nieorganiczna
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty obowiązkowe 1-7 sem. (profil ogólny), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty I roku (profil ogólny i praktyczny) (wym.etap.), Technologia Chemiczna, I st. - sem. 2 (profil ogólny i praktyczny)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S2-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	5

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	45.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	5	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	75	3.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	125	5.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	15
Razem	75

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	50
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Ćwiczenia	<p>Omawianie i dyskusja nad wybranymi zagadnieniami przedstawianymi na wykładzie:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Chemia pierwiastków grup głównych z podziałem na okresy i wskazaniem występujących w nich podobieństw strukturalnych.</li> <li>2. Opis właściwości wodoru i tlenu oraz tworzonych z ich udziałem związków.</li> <li>3. Wybrane zagadnienia dotyczące chemii pierwiastków przejściowych</li> </ol>
Wykład	<p>Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z szeroko rozumianymi właściwościami związków nieorganicznych. Na wykładzie przedstawiony zostanie:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Systematyczny przegląd struktur, reakcji oraz metod syntezy związków w sposób pozwalający na uporządkowanie wiedzy w oparciu o wskazane relacje pomiędzy budową elektronową i przestrzenną a reaktywnością.</li> <li>2. Chemia pierwiastków grup głównych z podziałem na okresy i wskazaniem występujących w nich podobieństw strukturalnych. (18 h)</li> <li>3. Opis właściwości wodoru i tlenu oraz tworzonych z ich udziałem związków. (15 h)</li> <li>4. System klasyfikacyjny opisujący elektronowo-ligandową budowę sfery koordynacyjnej drobin. (4 h)</li> <li>5. Wybrane zagadnienia dotyczące chemii pierwiastków przejściowych – zaprezentowane zostaną właściwości różnych klas związków tych pierwiastków w powiązaniu z ich budową elektronową i przestrzenną. (8 h)</li> </ol>

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	zna podstawowe tlenowe, wodorowe i jednopierwiastkowe drobinę związków chemicznych oraz ich budowę i właściwości chemiczne, zna relacje strukturalne i zmienność właściwości chemicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W03
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	umie pozyskiwać i interpretować informacje ze wskazanych materiałów uzupełniających wykład z chemii nieorganicznej, wyciągać z nich wnioski, formułować i uzasadniać opinie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	potrafi posługiwać się podstawową terminologią i nomenklaturą chemiczną
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	potrafi przewidzieć budowę i właściwości chemiczne prostych związków chemicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U16
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Potrafi pracować samodzielnie studiując wybrane zagadnienia chemii nieorganicznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U26
Kompetencje społeczne	

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	Ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności w zakresie chemii nieorganicznej oraz rozumie potrzebę ich rozwijania na potrzeby rozwiązywania problemów spotykanych podczas działalności zawodowej w obszarze przemysłu chemicznego; potrafi efektywnie prowadzić proces samokształcenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TC000-ISP-2004
Nazwa przedmiotu	Fizyka 2
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Fizyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty obowiązkowe 1-7 sem. (profil ogólny), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty I roku (profil ogólny i praktyczny) (wym.etap.), Technologia Chemiczna, I st. - sem. 2 (profil ogólny i praktyczny)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S2-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	3

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	48	1.92
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	27	1.08
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	3
Razem	48

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	27
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Wykład	Treści przedstawione na wykładzie są bezpośrednią kontynuacją przedmiotu „Fizyka 1” (1020-TC000-ISP-1003). Na wykładzie zostaną poruszone kolejne klasyczne zagadnienia podstaw fizyki z elementami fizyki współczesnej. Ramowy program poruszanych zagadnień: 1. Elektrostatyka i Magnetostatyka, 2. Elektrodynamika, Równania Maxwella 3. Fale elektromagnetyczne, 4. Podstawy mechaniki kwantowej, 5. Wybrane zagadnienia z fizyki współczesnej,
Ćwiczenia	Ćwiczenia dotyczą rozwiązywania i analizy zadań rachunkowych z wybranych działów podstaw fizyki omawianych na wykładzie. Ramowy program: 1. Elektrostatyka i Magnetostatyka, 2. Równanie Maxwella, 3. Fale elektromagnetyczne

**Tabela: Efekty uczenia się**

<b>Wiedza</b>	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Posiada pogłębioną i rozszerzoną wiedzę na temat podstawowych praw fizyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Posiada wiedzę na temat ilościowego opisu omawianych zjawisk fizycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W02
<b>Umiejętności</b>	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi skojarzyć obserwowane zjawiska z prawami fizyki, które je opisują.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U12, K_U14
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Jest w stanie zastosować konkretne równania matematyczne do opisu wybranych zjawisk fizycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U11, K_U12, K_U14
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Posiada umiejętność jakościowego opisu obserwowanych zjawisk fizycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U07, K_U12, K_U14
<b>Kompetencje społeczne</b>	
<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	Ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności z obszaru fizyki oraz uznaje potrzebę jego zwiększania w celu rozwiązywania problemów napotykanym w działalności inżynierskiej; potrafi efektywnie realizować proces samokształcenia w obszarze fizyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TCWF-ISP
Nazwa przedmiotu	Wychowanie fizyczne
Wersja przedmiotu	2021Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S2-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	0

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	30.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	0
---------------------	---

**03. Treści kształcenia**

Treści kształcenia	<p>Realizacja programu wychowania fizycznego w zakresie wybranych przez studenta dyscyplin sportowych, turystyki i rekreacji. Program wychowania fizycznego obejmuje:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gry zespołowe - szkolenie z zakresu techniki i taktyki (piłka nożna, piłka siatkowa, piłka koszykowa).</li> <li>2. Fitness - prowadzenie zajęć aerobiku (nauka i doskonalenie układów fatburningu i dance).</li> <li>3. Kulturystryka - zajęcia obejmują ćwiczenia na siłowni oraz szkolenie z zakresu sterowania treningiem w kulturystryce.</li> <li>4. Gry rekreacyjne - szkolenie z zakresu techniki gry w tenisa stołowego, badmintona i uni-hokeja.</li> <li>5. Gimnastyka - ćwiczenia gimnastyczne prowadzone w ramach rozgrzewki, a także nauka i doskonalenie techniki podstawowych elementów gimnastyki akrobatycznej.</li> <li>6. Turystyka</li> </ol>
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Ma świadomość konieczności ciągłego podnoszenia sprawności i kondycji fizycznej, które mają korzystny wpływ na zdrowie oraz aktywność osobistą i społeczną przez całe życie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U26
<b>Kod efektu</b>	U02

**Część I**

Opis	Potrafi współpracować indywidualnie i drużynowo podczas rywalizacji sportowej w grach zespołowych realizowanych w trakcie zajęć wychowania fizycznego, podejmuje świadomie odpowiedzialność indywidualną i zespołową za wykonywanie wspólnie z drużyną działania sportowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U27
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	Jest gotów do krytycznej oceny swojej wiedzy i jej doskonalenia z wykorzystaniem różnych źródeł informacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TC000-ISP-JOB1
Nazwa przedmiotu	Język obcy 1
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S2-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	4

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Lektorat	60.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	4	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	60

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	40
---	----

**03. Treści kształcenia**

Lektorat	Uzależnione od realizowanego modułu i wybranego języka. Karty przedmiotu dla wszystkich 30 godzinnych jednostek lekcyjnych na <a href="http://www.sjo.pw.edu.pl">www.sjo.pw.edu.pl</a>
----------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Ma uporządkowaną znajomość struktur gramatycznych i słownictwa dotyczących rozumienia i tworzenia różnych rodzajów tekstów pisanych i mówionych, formalnych i nieformalnych, zarówno ogólnych jak ze swojej dziedziny
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W08, K_W14



## Część I

### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi tworzyć różne rodzajów tekstów – teksty na użytek prywatny, zawodowy (np. list motywacyjny, życiorys, sprawozdanie, notatka, wypracowanie) oraz stosować formy stylistyczne i gramatyczne, wymagane w tekstach na poziomie B2 – prywatnych i zawodowych Potrafi przeczytać i zrozumieć teksty ogólne i specjalistyczne dotyczące swojej dziedziny, pozyskać z nich informacje, a także dokonać ich interpretacji. Potrafi wypowiadać się i prowadzić rozmowę na tematy ogólne i związane ze swoją dziedziną, jasno, spontanicznie i płynnie tak, że można bez trudu zrozumieć sens jego wypowiedzi, z zastosowaniem form stylistycznych i gramatycznych na poziomie B2 oraz potrafi przygotować prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego kierunku studiów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U02, K_U04, K_U26

### Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Potrafi pracować samodzielnie i w grupie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K03, K_K04

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TC000-ISP-2006
Nazwa przedmiotu	Matematyka 2
Wersja przedmiotu	2025L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty obowiązkowe 1-7 sem. (profil ogólny), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty I roku (profil ogólny i praktyczny) (wym.etap.), Technologia Chemiczna, I st. - sem. 2 (profil ogólny i praktyczny)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S2-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	7

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	45.00 h
Ćwiczenia	45.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	7	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	90	3.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	85	3.40
Razem	175	7.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	90
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	90

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	85
---	----

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Treści kształcenia	<p>Wykład:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Funkcje wielu zmiennych, ciągłość, granice, ekstrema</li><li>• Całki podwójne i potrójne. Zmiana zmiennych.</li><li>• Całki krzywoliniowe</li><li>• Macierze, wyznacznik, rząd, macierz odwrotna</li><li>• Układy równań liniowych</li><li>• Przestrzenie wektorowe, liniowa zależność, baza.</li><li>• Przekształcenie liniowe, macierz przekształcenia, macierz zmiany bazy.</li><li>• Wektory i wartości własne operatora liniowego.</li></ul> <p>Ćwiczenia:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Funkcje wielu zmiennych, granice, ekstrema</li><li>• Całki wielokrotne</li><li>• Całki krzywoliniowe</li><li>• Macierze, wyznacznik, rząd, macierz odwrotna</li><li>• Układy równań liniowych</li><li>• Przestrzenie wektorowe</li><li>• Przekształcenie liniowe</li><li>• Wektory i wartości własne</li></ul>
--------------------	---

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Posiada wiedzę teoretyczną na temat rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą całek wielokrotnych i krzywoliniowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Posiada wiedzę teoretyczną na temat macierzy, wyznaczników, układów równań liniowych. Posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą przestrzeni wektorowych i przekształceń liniowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi obliczać wartości całek wielokrotnych i krzywoliniowych i stosować te całki do rozwiązywania różnych problemów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U11
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Potrafi wykonywać pewne operacje na macierzach, obliczać wyznaczniki, rozwiązywać układy równań liniowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U11
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Potrafi posługiwać się pojęciami algebry liniowej i stosować je do rozwiązywania różnych problemów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U11
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	KS01

**Część I**

Opis	Ma świadomość przydatności wiedzy i umiejętności z matematyki w rozwiązywaniu problemów i zadań inżynierskich – potrafi efektywnie zwiększać ich poziomy w procesie samokształcenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TC000-ISP-2011
Nazwa przedmiotu	Podstawy elektroniki i obwodów elektrycznych
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S2-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	2

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	20
---	----

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Treści kształcenia	<p>Wykład:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Obwody liniowe o wymuszeniu sinusoidalnym w stanie ustalonym – metoda liczb zespolonych. Wykresy wektorowe, pojęcie mocy.</li><li>2. Twierdzenie Thevenina/Nortona, metoda potencjałów węzłowych i oczkowa, zasada superopozycji, zasada wzajemności</li><li>3. Obwody trójfazowe.</li><li>4. Transmitancja operatorowa, odpowiedź impulsowa i skokowa. Stabilność obwodów. Charakterystyki częstotliwościowe.</li><li>5. Czwórniki, czwórniki aktywne, filtry. Wzmacniacz operacyjny.</li><li>6. Podstawy fizyczne działania elementów półprzewodnikowych.</li><li>7. Podstawowe elementy półprzewodnikowe - zasada działania i podstawowe charakterystyki.</li><li>8. Modele i opisy elementów półprzewodnikowych.</li><li>9. Podstawowe topologie połączeń elementów półprzewodnikowych i ich zastosowania.</li></ol> <p>Laboratorium</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Obwody liniowe o wymuszeniu sinusoidalnym w stanie ustalonym, pomiar napięcia, prądu i mocy.</li><li>• Badanie obwodów trójfazowych połączonych w gwiazdę i trójkąt. Pomiar mocy.</li><li>• Badanie źródeł sterowanych oraz wzmacniaczy operacyjnych.</li><li>• Czwórniki aktywne, zastosowania i cechy.</li><li>• Filtry bikwadratowe KHN – charakterystyki częstotliwościowe.</li><li>• Badanie diody oraz tyrystorów.</li></ul>
--------------------	---

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Posiada podstawową wiedzę z wybranych dyscyplin inżynierskich, (takich jak np. elektronika, elektrotechnika automatyka i in.), przydatną do realizacji zadań inżynierskich w zakresie technologii chemicznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W02, K_W12, K_W13
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Posiada umiejętność samodzielnego planowania i wykonywania badań eksperymentalnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U05, K_U08, K_U09, K_U10, K_U11
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Potrafi pracować w zespole i ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U27
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	Jest gotów do uznawania potrzeby podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01, K_K02
<b>Kod efektu</b>	KS02

**Część I**

Opis	Rozumie potrzebę przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K03

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TC000-ISP-2012
Nazwa przedmiotu	Podstawy elektrotechniki i techniki pomiarowej
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S2-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	2

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--------------------	-----------------------------------

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	2
---------------------	---

<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
--	----------------	-------------

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	20
---	----

**03. Treści kształcenia**



## Część I

Treści kształcenia	<p>Wykład:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Obwody prądu stałego</li><li>• Elementy RLC</li><li>• Pojęcie impedancji</li><li>• Teoria sygnałów – wstęp</li><li>• Podstawy pomiarów</li><li>• Pomiary napięć i prądów</li><li>• Pomiary wielkości nieelektrycznych (z uwzględnieniem pomiarów w chemii)</li><li>• Pomiary optyczne</li><li>• Laboratorium</li><li>• Ćwiczenie wstępne – zaznajomienie z pracą w laboratorium (protokół elektroniczny, obsługa podstawowego sprzętu pomiarowego, łączenie obwodów, proste pomiary)</li><li>• Pomiary napięć i prądów stałych, pomiary SEM</li><li>• Pomiary rezystancji</li><li>• Pomiary impedancji (w tym pomiary automatyczne)</li><li>• Pomiary parametrów i charakterystyk obiektów</li></ul>
--------------------	---

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Posiada wiedzę z matematyki pozwalającą na posługiwanie się metodami matematycznymi właściwymi dla elektroniki i elektrotechniki, w tym wykonywanie obliczeń inżynierskich
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Posiada wiedzę z fizyki pozwalającą na posługiwanie się modelami i pojęciami stosowanymi w elektronice i elektrotechnice
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Posiada podstawową wiedzę z elektroniki i elektrotechniki przydatną do realizacji zadań inżynierskich w zakresie technologii chemicznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W12
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Posiada podstawową wiedzę z zakresu technologii informacyjnych, w tym znajomość pakietów oprogramowania przydatnych w działalności inżynierskiej prowadzonej w obszarze elektroniki i elektrotechniki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W13

### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Student potrafi zwiększać swoją wiedzę z obszaru elektroniki i elektrotechniki poprzez pozyskiwanie informacji z różnych źródeł naukowych; potrafi interpretować uzyskane informacje, oraz oceniać ich rzetelność i wyciągać z nich wnioski
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U26
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Student potrafi przedstawić wyniki badań własnych prowadzonych w obszarze elektroniki i elektrotechniki, w postaci przygotowanego raportu z badań zawierającego opis i uzasadnienie celu pracy, przyjętą metodologię, uzyskane wyniki oraz ich znaczenie

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U05
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Student potrafi posługiwać się podstawowymi technikami informacyjno-komunikacyjnymi, w tym programami komputerowymi wspomagającymi realizację zadań inżynierskich z zakresu elektroniki i elektrotechniki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U08
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Posiada umiejętność wykonywania badań eksperymentalnych w obszarze elektroniki i elektrotechniki, jak również interpretować i krytycznie oceniać uzyskane w nich wyniki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U09, K_U10
<b>Kod efektu</b>	U05
Opis	Potrafi wykorzystać różne metody obliczeniowe i eksperymentalne do formułowania i rozwiązywania problemów związanych z zastosowaniem elektroniki i elektrotechniki w technologii chemicznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U11
<b>Kod efektu</b>	U06
Opis	Potrafi pracować w zespole i ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U27

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	Student uznaje potrzebę podnoszenia swoich kompetencji zawodowych związanych z elektroniką i elektrotechniką oraz potrafi realizować proces samokształcenia w tych obszarach
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01
<b>Kod efektu</b>	KS02
Opis	Jest gotów do formułowania problemów w celu pogłębienia rozumienia różnych zagadnień związanych z zastosowaniem elektroniki i elektrotechniki w technologii chemicznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02
<b>Kod efektu</b>	KS03
Opis	Rozumie potrzebę przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K03

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TCWF-ISP
Nazwa przedmiotu	Wychowanie fizyczne
Wersja przedmiotu	2021Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S3-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	0

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	30.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	0
---------------------	---

**03. Treści kształcenia**

Treści kształcenia	Realizacja programu wychowania fizycznego w zakresie wybranych przez studenta dyscyplin sportowych, turystyki i rekreacji. Program wychowania fizycznego obejmuje: <ol style="list-style-type: none"><li>1. Gry zespołowe - szkolenie z zakresu techniki i taktyki (piłka nożna, piłka siatkowa, piłka koszykowa).</li><li>2. Fitness - prowadzenie zajęć aerobiku (nauka i doskonalenie układów fatburningu i dance).</li><li>3. Kulturystryka - zajęcia obejmują ćwiczenia na siłowni oraz szkolenie z zakresu sterowania treningiem w kulturystryce.</li><li>4. Gry rekreacyjne - szkolenie z zakresu techniki gry w tenisa stołowego, badmintona i uni-hokeja.</li><li>5. Gimnastyka - ćwiczenia gimnastyczne prowadzone w ramach rozgrzewki, a także nauka i doskonalenie techniki podstawowych elementów gimnastyki akrobatycznej.</li><li>6. Turystyka</li></ol>
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Ma świadomość konieczności ciągłego podnoszenia sprawności i kondycji fizycznej, które mają korzystny wpływ na zdrowie oraz aktywność osobistą i społeczną przez całe życie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U26
<b>Kod efektu</b>	U02

**Część I**

Opis	Potrafi współpracować indywidualnie i drużynowo podczas rywalizacji sportowej w grach zespołowych realizowanych w trakcie zajęć wychowania fizycznego, podejmuje świadomie odpowiedzialność indywidualną i zespołową za wykonywanie wspólnie z drużyną działania sportowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U27
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	Jest gotów do krytycznej oceny swojej wiedzy i jej doskonalenia z wykorzystaniem różnych źródeł informacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TC000-ISP-3002
Nazwa przedmiotu	Chemia analityczna 1
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty obowiązkowe 1-7 sem. (profil ogólny), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty II roku (profil ogólny)(wym.etap.), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku (profil ogólny)(wym.etap.)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S3-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	2

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	15	0.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	35	1.40
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	15
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	15

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	35
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Wykład	<p>1, Wiadomości wstępne (2h): - chemia analityczna i jej miejsce w naukach chemicznych, - metody chemii analitycznej, - analiza klasyczna, - reakcja analityczna</p> <p>Analiza miareczkowa (2h): podstawowe definicje (miano roztworu, substancje podstawowe, punkt końcowy i równoważnikowy), technika pracy, sprzęt, reakcje, rodzaje metod objętościowych</p> <p>Alkacymetria (2h): roztwory miareczkujące, roztwory buforowe, wskaźniki, dobór wskaźników, krzywe miareczkowania (w układach mocny kwas-mocna zasada, słaby kwas-mocna zasada), miareczkowanie układów złożonych (metoda Wardera)</p> <p>Kompleksometria (2h): podstawowe pojęcia (definicja związku kompleksowego, rodzaje kompleksów, czynniki wpływające na trwałość kompleksów chelatowych, wybrane właściwości i zastosowania kompleksów), miareczkowanie kompleksometryczne (właściwości EDTA, tworzenie kompleksów z tym odczynnikiem, krzywa miareczkowania, zasada działania metalowskaźników, sposoby prowadzenia miareczkowań)</p> <p>Analiza strąceniowa (2h): wiadomości podstawowe (iloczyn rozpuszczalności, rozpuszczalność, efekt wspólnego jonu, metody analizy strąceniowej), krzywa miareczkowania roztworu zawierającego jony chlorkowe za pomocą roztworu azotanu srebra, miareczkowanie mieszaniny soli, wyznaczanie punktu końcowego</p> <p>Analiza redoksymetryczna (3h): podstawowe pojęcia (definicje reakcji redoks, utleniacza, reduktora, bilansowanie reakcji redoks, potencjał elektrod i ich pomiar – normalna elektroda wodorowa, normalny potencjał elektrody – półokwowej reakcji redoks, równanie Nernsta, stałe równowagi reakcji redoks – potencjał formalny, reakcje zahamowane i indukowane), ważniejsze utleniacze i reduktory stosowane w chemii analitycznej, amfotery redoks, krzywa miareczkowania, wskaźniki redoks.</p> <p>Analiza wagowa: (1h) rodzaje oznaczeń wagowych, etapy postępowania, właściwości odczynników strącających, powstawanie osadów krystalicznych i koloidowych – dobór właściwych warunków, koagulacja i „starzenie”, mechanizmy zanieczyszczania osadów, oczyszczanie przez przemywanie, sposoby sączenia i suszenia (prażenia), odczynniki strącające i osady analityczne. Metody lotnościowe. Metody elektrogravimetryczne: ogniwo galwaniczne a elektrolityczne, napięcie pracy elektrolizera, nadnapięcie stężeniowe i kinetyczne, elektroliza klasyczna (zjawiska występujące w trakcie procesu, stabilizacja potencjału z użyciem buforu potencjału), elektroliza z kontrolowanym potencjałem elektrody pracującej</p>
--------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Zna podstawowe rodzaje równowag występujących w roztworach wodnych w trakcie oznaczeń z użyciem klasycznych metod analitycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03, K_W04
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Zna metody klasycznej analizy ilościowej i klasyczne metody rozdzielania stosowane w nieorganicznej chemii analitycznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W04, K_W08
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01

**Część I**

Opis	Potrafi opisać równowagi procesów, na których opierają się klasyczne metody rozdzielania substancji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U13
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Potrafi zastosować formalny opis równowag występujących w roztworach do interpretacji wyników analiz miareczkowych i grawimetrycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U11, K_U13
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Posiada umiejętność wyboru właściwej metodyki w zakresie analizy klasycznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U09, K_U17, K_U20

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	Ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się - podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02, K_K04

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TC000-ISP-3011
Nazwa przedmiotu	Chemia fizyczna 1
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty obowiązkowe 1-7 sem. (profil ogólny), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty II roku (profil ogólny)(wym.etap.), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku (profil ogólny)(wym.etap.)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S3-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	4

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Ćwiczenia	30.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	4	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	60

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	40
---	----

**03. Treści kształcenia**



**Część I**

Ćwiczenia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Obliczenia termochemiczne (4 h)</li> <li>2. Obliczenia zmian funkcji termodynamicznych, pracy i efektu cieplnego dla przemian gazów i faz skondensowanych (8 h)</li> <li>3. Równowagi fazowe substancji czystej (2 h)</li> <li>4. Równowagi chemiczne pomiędzy reagentami gazowymi (4 h)</li> <li>5. Równowagi chemiczne w reakcjach heterofazowych (2 h)</li> <li>6. Równowagi chemiczne z reakcjami jonowymi (2 h)</li> <li>7. Ogniwa elektrochemiczne (2 h)</li> <li>8. Równowagi fazowe w mieszaninach (4 h)</li> </ol>
Wykład	<p>1. Aksjomaty termodynamiki klasycznej Podstawowe pojęcia (2 h) I zasada termodynamiki (1 h) Podstawy termochemii (1 h) II zasada termodynamiki (2 h) Konsekwencje zasad termodynamiki (2 h) 2. Właściwości cieczy i gazów, cz. 1 Oddziaływania międzycząsteczkowe (2 h) Równania stanu (1h) 3. Równowagi fazowe substancji czystych (1 h) 4. Termodynamiczny opis mieszanin (1 h) 5. Termodynamika układów reagujących Podstawy (3 h) Reakcje chemiczne z pracą elektryczną (4 h) 6. Właściwości cieczy i gazów, cz. 2 Specyficzne właściwości elektrolitów (2 h) Modele roztworów (2 h) 7. Równowagi fazowe Równowaga ciecz-para (2 h) Równowaga ciecz-ciecz (1 h) Równowaga ciecz-ciało stałe (2 h) Pozostałe równowagi (z udziałem fazy powierzchniowej, osmoza) (1 h)</p>

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Znajomość podstaw termodynamiki fenomenologicznej i elektrochemii równowagowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Wiedza o podstawowych właściwościach makroskopowych materii
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Wiedza o metodach obliczeniowych stosowanych w technologii chemicznej (równowagi fazowe, bilanse termochemiczne i równowagi chemiczne)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W06
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Wyjaśnianie przyczyn zachodzących zjawisk makroskopowych i związków między parametrami w stanie równowagi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U12
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Obliczanie zmian parametrów towarzyszącym prostym procesom makroskopowym oraz wykorzystywanie związków pomiędzy parametrami dla równowagi chemicznej i fazowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U11, K_U25
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Umiejętność zdefiniowania podstawowych informacji potrzebnych do obliczeń i znalezienie ich w źródłach

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	Umiejętność właściwego formułowania problemów z zakresu podstaw chemii fizycznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TC000-ISP-3005
Nazwa przedmiotu	Bezpieczeństwo pracy i ergonomia
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty obowiązkowe 1-7 sem. (profil ogólny), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty II roku (profil ogólny)(wym.etap.), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku (profil ogólny)(wym.etap.)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S3-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	1

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	1	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	15	0.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	10	0.40
Razem	25	1.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	15
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	15

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	10
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Historia i główne trendy współczesnej ergonomii 3 h</li> <li>2. Zasady ergonomii dla podstawowych czynności realizowanych w laboratorium chemicznym 4 h</li> <li>3. Podstawowe zasady budowy i funkcjonowania laboratorium badawczego (m.in. chemicznego) 2 h</li> <li>4. Bezpieczeństwo pracy w laboratorium chemicznym – ogólne zasady 1 h</li> <li>5. Kompatybilność substancji chemicznych 1 h</li> <li>6. Bezpieczeństwo wykonywania wybranych czynności w laboratorium chemicznym na przykładzie m.in. pracy pod zmniejszonym/zwiększonym ciśnieniem lub w warunkach zagrożenia pożarem 3 h</li> <li>7. Zaliczenie 1 h.</li> </ol>
--------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Zna ogólne zasady przystosowania stanowiska, narzędzi oraz warunków pracy do możliwości psychofizycznych człowieka.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W10, K_W11
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Zna podstawowe zagrożenia zdrowia i życia człowieka na stanowisku pracy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W11
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi wskazać podstawowe zagrożenia zdrowia i życia człowieka na wybranych stanowiskach pracy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U11, K_U20
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Potrafi zaproponować ogólne przedsięwzięcia mające na celu zmniejszenie zagrożeń w miejscu pracy oraz dostosowania stanowiska do możliwości pracowników.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U11, K_U20
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	Umie pracować indywidualnie w oparciu o dane literaturowe i przepisy (np. BHP)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K05

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TC000-ISP-3012
Nazwa przedmiotu	Chemia fizyczna 2
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty obowiązkowe 1-7 sem. (profil ogólny), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty II roku (profil ogólny)(wym.etap.), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku (profil ogólny)(wym.etap.)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S3-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	5

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Wykład	30.00 h	
Laboratorium	15.00 h	
Ćwiczenia	15.00 h	

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	5	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	70	2.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	55	2.20
Razem	125	5.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	10
Razem	70

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	55
---	----

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Wykład	<p><b>Część I – chemia kwantowa</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Podstawy mechaniki kwantowej.</li><li>2. Podstawowe modele chemii kwantowej</li><li>3. Opis układu wielociałowego, przybliżenie adiabatyczne</li><li>4. Elektronowe równanie Schrödingera dla układu wielociałowego</li><li>5. Równanie Schrödingera dla jąder atomowych</li><li>6. Metoda funkcjonału gęstości oraz metoda oddziaływania konfiguracji</li></ol> <p><b>Część II – procesowa</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Podstawy kinetyki chemicznej.</li><li>2. Podstawowe równania kinetyczne.</li><li>3. Równania kinetyczne reaktorów chemicznych.</li><li>4. Kinetyka reakcji złożonych.</li><li>5. Mechanizm reakcji elementarnych, teorie szybkości reakcji.</li><li>6. Kataliza i autokataliza.</li><li>7. Kataliza heterogeniczna.</li><li>8. Kinetyka reakcji jonowych i homogenicznych reakcji katalitycznych w roztworach.</li><li>9. Reakcje enzymatyczne. Biokataliza.</li><li>10. Fizykochemiczne podstawy farmakokinetyki.</li><li>11. Procesy elektrochemiczne.</li></ol>
Laboratorium	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Wstęp do chemii obliczeniowej. Zapoznanie z podstawowymi funkcjami oraz możliwościami oprogramowania ORCA oraz Avogadro. Zastosowanie metody Hartree-Focka do obliczenia energii elektronowej molekuly. Optymalizacja geometrii cząsteczki chemicznej.</li><li>2. Wykorzystanie obliczeń kwantowo-mechanicznych do badania właściwości cząsteczek chemicznych. Moment dipolowy, rozkład ładunków w cząsteczce, rząd wiązania. Korelacja właściwości kwasowych/zasadowych z energią deprotonacji/przylączenia protonu.</li><li>3. Orbitale molekularne. Poziomy HOMO i LUMO. Rozkład gęstości elektronowej w cząsteczce chemicznej, mapy potencjału elektrostatycznego. Lokalizacja orbitali molekularnych.</li><li>4. Symulacja przejść elektronowych. Absorpcja i emisja promieniowania. Relaksacja geometrii w stanie wzbudzonym.</li><li>5. Obliczenia częstości drgań i podstawowych funkcji termodynamicznych. Bilans entalpii i entalpii swobodnej przykładowej reakcji chemicznej (synteza amoniaku z wodoru i azotu).</li><li>6. Zależność energii molekuly od konformacji. Skan energia-konformacja. Minima lokalne i minimum globalne na krzywej potencjału - interpretacja. Bariera rotacji a szybkość rotacji, układy z zahamowaną rotacją.</li><li>7. Oddziaływanie międzycząsteczkowe. Wiązanie wodorowe. Energia wiązania wodorowego, zastosowanie teorii orbitali molekularnych w opisie wiązania wodorowego. Energia wiązania wodorowego a kwasowość/zasadowość donora/akceptora wiązania wodorowego.</li></ol>

**Część I**

Ćwiczenia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mechanizm reakcji chemicznych. Szybkość reakcji chemicznej. Stopień przemiany. Podstawowe prawa kinetyki chemicznej. Metody wyznaczania rzędów reakcji.</li> <li>2. Reakcje rzędu zerowego, pierwszego, drugiego, n-tego. Rząd reakcji a stężenie. Wpływ temperatury na szybkość reakcji. Wyznaczanie stałych szybkości reakcji.</li> <li>3. Równania kinetyczne reakcji prostych i złożonych (równoległych, odwracalnych, następczych, łańcuchowych, autokatalitycznych).</li> <li>4. Mechanizm reakcji elementarnych – teorie szybkości reakcji: Arrheniusa, zderzeniowa, stanu przejściowego.</li> <li>5. Kataliza i autokataliza. Katalizatory, kataliza homogeniczna, reakcje autokatalityczne i oscylacyjne.</li> <li>6. Kinetyka reakcji katalitycznych na powierzchni jednorodnej.</li> <li>7. Kinetyka reakcji jonowych i homogenicznych reakcji katalitycznych w roztworach. Wpływ ładunków reagujących jonów na stałą szybkości. Reakcje o szybkości ograniczonej dyfuzją. Efekty solne w reakcjach jonowych. Kataliza kwasowo-zasadowa.</li> <li>8. Dynamika procesów elektrochemicznych.</li> </ol>
-----------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Posiada wiedzę z matematyki pozwalającą na posługiwanie się metodami matematycznymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Posiada ugruntowaną wiedzę ogólną z podstawowych działów chemii fizycznej. Zna najważniejsze kierunki chemii fizycznej oraz posiada umiejętność rozwiązywania problemów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Posiada umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych dotyczących rozwiązywanego zadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U03
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Posiada umiejętność interpretacji i krytycznej dyskusji wyników prowadzonych badań, a także jest zdolny do wyciągania wniosków w celu modyfikacji wcześniej przyjętych założeń. Potrafi wykorzystać proste metody obliczeniowe, eksperymentalne i analityczne do formułowania i rozwiązywania problemów w zakresie technologii chemicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U10, K_U11
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	W oparciu o wiedzę ogólną wyjaśnia podstawowe zjawiska związane z istotnymi procesami w technologii i inżynierii chemicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U12
<b>Kod efektu</b>	U04

**Część I**

Opis	Rozróżnia typy reakcji chemicznych i posiada umiejętność ich doboru do realizowanych procesów chemicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U13
<b>Kod efektu</b>	U05
Opis	Potrafi scharakteryzować różne stany materii wykorzystując teorie używane do ich opisu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U14
<b>Kod efektu</b>	U06
Opis	Przewiduje reaktywność związków chemicznych na podstawie ich budowy, szacuje efekty cieplne procesów chemicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U16

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	Potrafi pracować samodzielnie studiując wybrane zagadnienie oraz wybierając najważniejsze elementy, jest gotów do podnoszenia kompetencji zawodowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01



**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TC000-ISP-3004
Nazwa przedmiotu	Laboratorium analizy ilościowej
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty obowiązkowe 1-7 sem. (profil ogólny), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty II roku (profil ogólny)(wym.etap.), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku (profil ogólny)(wym.etap.)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S3-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	3

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	45.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	50	2.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	25	1.00
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	25
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Laboratorium	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alkacymetryczne oznaczanie kwasu octowego wraz ze sprawdzeniem obecności węglanów w roztworze wodorotlenku sodu i nastawieniem miana roztworu wodorotlenku sodu na wodoroftalan potasu.</li> <li>2. Kompleksometryczne oznaczanie magnezu.</li> <li>3. Strąceniowe oznaczanie chlorków metodą Volharda.</li> <li>4. 4 Pośrednie manganometryczne oznaczanie wapnia po wydzieleniu go w postaci szczawianu wapnia.</li> <li>5. 5 Bromiano-jodometryczne oznaczanie fenolu.</li> <li>6. Wagowe oznaczanie niklu w postaci dimetylogliksymianu niklu w obecności jonów żelaza(III) maskowanych winianami.</li> </ol>
--------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Zna podstawy fizykochemiczne wybranych technik analizy klasycznej (alkacymetria, kompleksometria, analiza strąceniowa, redoksometria, analiza wagowa)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W03, K_W04, K_W05
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Zna podstawy technik rozdzielania jonów z użyciem chromatografii jonowymiennej, selektywnego strącania osadów i maskowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W04
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Zna podstawy obliczeń matematycznych wykorzystywanych w chemii analitycznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi przygotować odważkę analityczną substancji wzorcowej, nastawić miano odpowiedniego dla danej techniki titranta, użyć właściwego wskaźnika w miareczkowaniu, oznaczyć ilość analitu w badanym roztworze
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U11, K_U13, K_U17, K_U20
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Na podstawie wyników przeprowadzonych analiz potrafi obliczyć zawartość oznaczanego składnika w badanym roztworze
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U11
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Potrafi przedstawić i zinterpretować wyniki swoich badań, opisać stosowaną metodę analityczną oraz krytycznie ocenić jej przydatność do rozwiązania danego problemu analitycznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U10, K_U11
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	Posiada umiejętność zaplanowania i zorganizowania pracy indywidualnej oraz współpracy z innymi osobami
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01, K_K05, K_K06

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TC000-ISP-3006
Nazwa przedmiotu	Automatyka i pomiary
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty obowiązkowe 1-7 sem. (profil ogólny), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty II roku (profil ogólny)(wym.etap.), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku (profil ogólny)(wym.etap.)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S3-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	2

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	20
---	----

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Laboratorium	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sterownik PLC część I. Studenci poznają programowalny sterownik logiczny (PLC) oraz typową instalację sterowania binarnego. – 3 godz.</li> <li>2. Sterownik PLC część II. Studenci przygotowują program sterujący dla instalacji poznanej w ćwiczeniu 1, w graficznym języku drabinkowym typowego sterownika binarnego. – 3 godz.</li> <li>3. Regulacja PID. Studenci poznają regulator przemysłowy PID jako urządzenie, zapoznają się z możliwościami jego konfiguracji i strojenia oraz dobierają nastawy regulatora dla rzeczywistego obiektu hydraulicznego. – 3 godz.</li> <li>4. Serwomechanizm. Studenci badają algorytm regulacji PID dla obiektu pozycjonowanego w pętli zamkniętej. Przy okazji badają problem stabilności i uchybu regulacji. – 3 godz.</li> <li>5. Stacja Operatora Procesu. Celem ćwiczenia jest zapoznanie z hierarchicznym systemem automatyki, którego centralnym elementem jest stacja operatora procesu (komputer z przemysłowym oprogramowaniem SCADA ang. Supervisory Control and Data Acquisition). Studenci muszą nadzorować proces z pozycji operatora systemu. – 3 godz.</li> </ol>
Wykład	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zadanie identyfikacji obiektów dynamicznych. Klasyfikacja modeli. Modele nieliniowe, charakterystyki statyczne, linearyzacja i modele liniowe. – 5 godz.</li> <li>2. Działanie regulacji ręcznej i automatycznej. Charakterystyki statyczne i dynamiczne układu regulacji. Algorytmy regulacji typu P, I, PI, PID oraz regulacja przekaźnikowa. Dobór nastaw regulatorów. Zasadniczym elementem automatyki jest mikroprocesorowy regulator programowalny. – 4 godz.</li> <li>3. Sterownie procesów przetwórczych. Typowe wyposażenie sterowni oraz przykładowe zadania wykonywane w sterowniach. Język opisu struktur automatyki SAMA–2 godz.</li> <li>4. Przykładowe elementy wykonawcze automatyki (zawory, przepustnice,...). Serwomechanizmy. Manipulatory. – 2 godz.</li> <li>5. Przykładowe elementy pomiarowe (ciśnienia, różnice ciśnień, natężenia przepływu płynów, temperatury,...). Przekazywanie danych pomiarowych na odległość. Wybrane układy regulacji z omawianymi elementami pomiarowymi. – 2 godz.</li> </ol>

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Zna podstawowy, przykładowy sprzęt automatyki przemysłowej (sterowniki PLC, systemy DCS/SCADA/MES, regulatory programowalne, elementy pomiarowe i wykonawcze)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W05, K_W12
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Zna podstawowy algorytm regulacji typu PID oraz podstawowe przemysłowe architektury sterowania go wykorzystujące
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W02
<b>Kod efektu</b>	W03

**Część I**

Opis	Zna przykładowe warianty układów pomiarowych takich wielkości fizycznych jak temperatura, natężenie przepływu, ciśnienie, itp.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Posiada umiejętność zaprogramowania prostego układu ze sterownikiem PLC dla potrzeb sygnalizacji, blokad i zabezpieczeń technologicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U02
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Posiada umiejętność doboru struktury i parametrów w układzie regulacji z regulatorem programowalnym, a w szczególności algorytmem PID
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U07, K_U08, K_U09
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Posiada umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych, w których występują schematy automatyki przemysłowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	Ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się - podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TC000-ISP-3008
Nazwa przedmiotu	Informatyka
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty obowiązkowe 1-7 sem. (profil ogólny), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty II roku (profil ogólny)(wym.etap.), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku (profil ogólny)(wym.etap.)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S3-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	2

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	30.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	20
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Laboratorium	Algorytmika – ćwiczenia; Środowisko programistyczne Anaconda, typy i struktury danych Zmienne, operatory, wyrażenia, funkcje wbudowane; Instrukcja warunkowa (If, Else) Pętle (While, For); Pętle + instrukcje warunkowe; Funkcje własne, programowanie strukturalne Funkcje – ćwiczenia; Czytanie i generowanie plików; Przeszukiwanie plików i zapisywanie wyników przeszukiwania do pliku; Praca z dużymi plikami; Metody numeryczne; Metody numeryczne i pliki
--------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Posiada podstawową wiedzę z zakresu technologii informacyjnych, w tym znajomość pakietów oprogramowania przydatnych w działalności inżynierskiej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W13
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi posługiwać się podstawowymi technikami informacyjno-komunikacyjnymi, w tym programami komputerowymi wspomagającymi realizację zadań inżynierskich z zakresu technologii chemicznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U08
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	Jest gotów do uznawania potrzeby podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TC000-ISP-3003
Nazwa przedmiotu	Prawo karne a chemia
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty obowiązkowe 1-7 sem. (profil ogólny), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty II roku (profil ogólny)(wym.etap.), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku (profil ogólny)(wym.etap.)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S3-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	2

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	35	1.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	15	0.60
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	35

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	15
---	----

**03. Treści kształcenia**



**Część I**

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zapoznanie się z prawem karnym materialnym i procesowym.</li> <li>2. Omówienie wykazów substancji chemicznych na wytwarzanie, których wymagane są odpowiednie zezwolenia oraz z towarami podwójnego znaczenia.</li> <li>3. Przedstawienie przepisów kodeksu karnego dotyczących przestępstw związanych z materiałami wybuchowymi, substancjami odurzającymi, alkoholem i innymi oraz omówienie problemu na konkretnych przykładach.</li> <li>4. Zapoznanie się z aktami prawnymi (ustawy i rozporządzenia) regulującymi pracę z substancjami chemicznymi chronionymi prawem.</li> <li>5. Omówienie zagadnień do tyczących zezwoleń i koncesji w działalności gospodarczej z materiałami wybuchowymi.</li> <li>6. Przedstawienie roli organów ścigania i wymiaru sprawiedliwości w zwalczaniu przestępczości dotyczącej wytwarzania zakazanych substancji chemicznych – omówienie na konkretnych przykładach.</li> <li>7. Przedstawienie instytucji biegłego/eksperta z dziedziny chemii, jako źródła dowodowego w sprawach karnych.</li> </ol>
--------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Zna ogólną wiedzę na temat przepisów prawnych regulujących działalność w chemii związanej z materiałami wybuchowymi, narkotykami, substancjami wymagającymi zezwoleń i koncesji oraz przestępstw dotyczących alkoholu a także towarami podwójnego znaczenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W11, K_W14
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Posiada umiejętność korzystanie ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych dotyczących rozwiązywanego zadania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U03
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Posiada umiejętność przygotowanie i prezentacji studiowanego zagadnienia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U06
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	Rozumie potrzebę samokształcenia i ma umiejętność tego działania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01
<b>Kod efektu</b>	KS02
Opis	Rozumie konieczność przestrzegania etyki zawodowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K03

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TC000-ISP-JOB2
Nazwa przedmiotu	Język obcy 2
Wersja przedmiotu	2023L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S3-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	4

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Lektorat	60.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	4	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	60

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	40
---	----

**03. Treści kształcenia**

Lektorat	Uzależnione od realizowanego modułu i wybranego języka. Karty przedmiotu dla wszystkich 30 godzinnych jednostek lekcyjnych na <a href="http://www.sjo.pw.edu.pl">www.sjo.pw.edu.pl</a>
----------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Ma uporządkowaną znajomość struktur gramatycznych i słownictwa dotyczących rozumienia i tworzenia różnych rodzajów tekstów pisanych i mówionych, formalnych i nieformalnych, zarówno ogólnych jak ze swojej dziedziny
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W08, K_W14

## Część I

### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi tworzyć różne rodzajów tekstów – teksty na użytek prywatny, zawodowy (np. list motywacyjny, życiorys, sprawozdanie, notatka, wypracowanie) oraz stosować formy stylistyczne i gramatyczne, wymagane w tekstach na poziomie B2 – prywatnych i zawodowych Potrafi przeczytać i zrozumieć teksty ogólne i specjalistyczne dotyczące swojej dziedziny, pozyskać z nich informacje, a także dokonać ich interpretacji. Potrafi wypowiadać się i prowadzić rozmowę na tematy ogólne i związane ze swoją dziedziną, jasno, spontanicznie i płynnie tak, że można bez trudu zrozumieć sens jego wypowiedzi, z zastosowaniem form stylistycznych i gramatycznych na poziomie B2 oraz potrafi przygotować prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego kierunku studiów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U02, K_U04, K_U26

### Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Potrafi pracować samodzielnie i w grupie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K03, K_K04

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TC000-ISP-3009
Nazwa przedmiotu	Statystyka
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty obowiązkowe 1-7 sem. (profil ogólny), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty II roku (profil ogólny)(wym.etap.), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku (profil ogólny)(wym.etap.)
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S3-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	3

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	30.00 h
Wykład	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	49	1.96
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	26	1.04
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	4
Razem	49

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	26
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Ćwiczenia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prawdopodobieństwo klasyczne (2h)</li> <li>2. Prawdopodobieństwo warunkowe i niezależność (2h)</li> <li>3. Zmienne losowe i ich rozkłady (4h)</li> <li>4. Parametry rozkładów: Wartość oczekiwana i odchylenie standardowe (4h)</li> <li>5. Przegląd ważniejszych rozkładów: dwumianowy, Poisson'a, wykładniczy, normalny (5h)</li> <li>6. Estymacja przedziałowa (3h)</li> <li>7. Testy parametryczne (3h)</li> <li>8. Test nieparametryczny Mann'a-Whitney'a-Wilcoxon'a (1h)</li> <li>9. Test zgodności <math>\chi^2</math> (2h)</li> <li>10. Elementy teorii regresji (2h)</li> <li>11. Sprawdziany (2h)</li> </ol>
Wykład	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przestrzeń Probabilistyczna (1h)</li> <li>2. Prawdopodobieństwo warunkowe i niezależność (1h)</li> <li>3. Zmienne losowe i ich rozkłady (1h)</li> <li>4. Parametry rozkładów: Wartość oczekiwana i odchylenie standardowe (2h)</li> <li>5. Przegląd ważniejszych rozkładów: dwumianowy, Poisson'a, wykładniczy, normalny (2h)</li> <li>6. Teoria estymacji, estymacja przedziałowa (3h)</li> <li>7. Testy parametryczne (2h)</li> <li>8. Test nieparametryczny Mann'a-Whitney'a-Wilcoxon'a (1h)</li> <li>9. Test zgodności <math>\chi^2</math> (1h)</li> <li>10. Elementy teorii regresji (1h)</li> </ol>

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Posiada wiedzę z matematyki pozwalającą na posługiwanie się metodami matematycznymi właściwymi dla kierunku technologia chemiczna, w tym wykonywanie obliczeń inżynierskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi interpretować uzyskane informacje, oraz oceniać ich rzetelność i wyciągać z nich wnioski, formułować i uzasadniać opinie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U09
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Potrafi wykorzystać proste metody obliczeniowe, eksperymentalne i analityczne do formułowania i rozwiązywania problemów w zakresie technologii chemicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U11
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	Jest gotów do uznawania potrzeby podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TC000-ISP-3007
Nazwa przedmiotu	Statystyka dla chemika
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty obowiązkowe 1-7 sem. (profil ogólny), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty II roku (profil ogólny)(wym.etap.), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku (profil ogólny)(wym.etap.)
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S3-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	3

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	30.00 h
Wykład	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	45	1.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	30	1.20
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	45

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	30
---	----

**03. Treści kształcenia**

Laboratorium	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Statystyka - podstawowe pojęcia</li><li>2. Statystyka opisowa</li><li>3. Elementy wnioskowania statystycznego</li><li>4. Błędy pomiarowe</li><li>5. Analiza korelacji</li><li>6. Modelowanie zależności</li></ol>
--------------	--

**Część I**

Wykład	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Statystyka - podstawowe pojęcia</li><li>2. Statystyka opisowa</li><li>3. Elementy wnioskowania statystycznego</li><li>4. Błędy pomiarowe</li><li>5. Analiza korelacji</li><li>6. Modelowanie zależności</li></ol>
--------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Posiada szczegółową wiedzę dotyczącą zastosowania metod statystycznych do analizy danych eksperymentalnych, interpretacji danych otrzymanych w badaniach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U010
Opis	Potrafi wykorzystać proste metody obliczeniowe i statystyczne, eksperymentalne i analityczne do formułowania i rozwiązywania problemów w zakresie doświadczalnictwa przyrodniczego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U08
<b>Kod efektu</b>	U09
Opis	Posiada umiejętność interpretacji i krytycznej dyskusji wyników prowadzonych badań, a także jest zdolny do wyciągania wniosków w celu modyfikacji wcześniej przyjętych założeń.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U10

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	Uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych związanych z pracą doświadczalną.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TC000-ISP-4002
Nazwa przedmiotu	Inżynieria chemiczna
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty obowiązkowe 1-7 sem. (profil ogólny), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty II roku (profil ogólny)(wym.etap.), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku (profil ogólny)(wym.etap.)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S4-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	5

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	45.00 h
Ćwiczenia	30.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	5	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	75	3.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	125	5.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	75
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	75

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	50
---	----

**03. Treści kształcenia**



Część I	
Ćwiczenia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bilansowanie</li> <li>2. Mechanika Płynów</li> <li>3. Odpylanie gazów</li> <li>4. Wymiana ciepła</li> <li>5. Destylacja</li> <li>6. Rektyfikacja</li> <li>7. Absorpcja</li> <li>8. Ekstrakcja</li> </ol>
Wykład	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Podstawy Bilansowania procesów.</li> <li>2. Przepływ płynów jednorodnych. Płyny Idealne.</li> <li>3. Płyny rzeczywiste.</li> <li>4. Opory przepływów i różne problemy przepływu w rurociągach.</li> <li>5. Procesy ruchu ciał stałych w płynach.</li> <li>6. Rozdzielanie w polu sił odśrodkowych. Filtracja aerozoli.</li> <li>7. Filtracja jako metoda rozdzielania zawiesin.</li> <li>8. Sposoby kontaktowania faz w jednym aparacie.</li> <li>9. Filtracja Membranowa.</li> <li>10. Proces mieszania cieczy.</li> <li>11. Wymiana Ciepła – Pojęcia podstawowe.</li> <li>12. Obliczanie wymienników ciepła i procesów cieplnych.</li> <li>13. Zatężanie roztworów ciała stałego – wyparka.</li> <li>14. Krystalizacja – sposoby realizacji procesu.</li> <li>15. Destylacja.</li> <li>16. Rektyfikacja.</li> <li>17. Teoria procesów wymiany masy.</li> <li>18. Absorpcja.</li> <li>19. Ekstrakcja.</li> <li>20. Procesy ciągłe – destylacja absorpcja i ekstrakcja w kolumnach wypełnionych.</li> <li>21. Wstęp do Inżynierii reaktorów chemicznych</li> <li>22. Wprowadzenie do bio-procesów i biotechnologii.</li> <li>23. Bioinżynieria. Wyzwanie na przyszłość.</li> </ol>

#### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Posiada wiedzę z matematyki pozwalającą na posługiwanie się metodami matematycznymi właściwymi dla kierunku technologia chemiczna, w tym wykonywanie obliczeń inżynierskich
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Posiada podstawową wiedzę z inżynierii chemicznej, aparatury przemysłu chemicznego i maszynoznawstwa
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W10
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	W oparciu o wiedzę ogólną wyjaśnia podstawowe zjawiska związane z istotnymi procesami w technologii i inżynierii chemicznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U12
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Posiada umiejętność samodzielnego projektowania prostych procesów i operacji jednostkowych stosowanych w produkcji chemicznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U25
Kompetencje społeczne	

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	Jest gotów do uznawania potrzeby podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TC000-ISP-4003
Nazwa przedmiotu	Laboratorium analizy instrumentalnej
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty obowiązkowe 1-7 sem. (profil ogólny), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty II roku (profil ogólny)(wym.etap.), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku (profil ogólny)(wym.etap.)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S4-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	4

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	45.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	4	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	45	1.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	55	2.20
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	45

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	55
---	----

**03. Treści kształcenia**

Laboratorium	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Spektrofotometria UV/VIS</li> <li>2. Spektrometria atomowa</li> <li>3. Fluorymetria</li> <li>4. Potencjometria</li> <li>5. Woltamperometria</li> <li>6. Wysokosprawna Chromatografia Cieczowa (HPLC)</li> <li>7. Chromatografia gazowa (GC)</li> <li>8. Elektroforeza</li> </ol>
--------------	--

## Część I

### Tabela: Efekty uczenia się

#### Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Zna podstawy fizykochemiczne wybranych instrumentalnych technik analitycznych wykorzystujących pomiary: elektrochemiczne, spektroskopowe oraz chromatograficzne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W04
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Zna zakresy stosowalności i ograniczenia instrumentalnych technik analitycznych stosowanych zarówno w laboratoriach naukowo-badawczych, jak również w laboratoriach wykonujących rutynowe analizy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W05

#### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Posiada umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych dotyczących rozwiązywanego problemu analitycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Posiada podstawową praktykę laboratoryjną umożliwiającą wykonanie analizy ilościowej próbek rzeczywistych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U17
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Posiada umiejętność pracy zespołowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U27

#### Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	Ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się - podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TC000-ISP-4004
Nazwa przedmiotu	Spektroskopowe metody badania struktury materii
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty obowiązkowe 1-7 sem. (profil ogólny), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty II roku (profil ogólny)(wym.etap.), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku (profil ogólny)(wym.etap.)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S4-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	4

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	4	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	45	1.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	55	2.20
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	45

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	55
---	----

**03. Treści kształcenia**

1. Ogólne podstawy spektroskopii, 2h Promieniowanie elektromagnetyczne. Energia cząsteczek. Kwantowanie energii. Obsadzenie poziomów energetycznych. Widmo. Pasmo spektralne i jego parametry. Rodzaje spektroskopii i aparatura do rejestracji widm. Rola metod spektroskopowych w badaniach struktury materii. 2. Spektroskopia elektronowa, 4h Energia stanów elektronowych. Diagram Jabłońskiego. Wzbudzenie cząsteczki, reguła Francka-Condon, wzbudzony stan singletowy i trypletowy – fluorescencja a fosforescencja. Prawo Lamberta-Beera. Widmo UV-Vis absorpcji i fluorescencji. Zależność widma od struktury i rozpuszczalnika. Zastosowania w analizie właściwości elektronowych materiałów. 3. Spektroskopia oscylacyjna IR i Ramana, 6h Energia stanów oscylacyjnych. Absorpcja promieniowania. Drgania normalne i częstości grupowe. Spektroskopia Ramana, rozpraszanie promieniowania. polaryzowalność cząsteczki i reguły wyboru. Interpretacja widm oscylacyjnych IR i Ramana. Charakterystyczne częstości grupowe w cząsteczkach związków organicznych. Powiązanie widma ze strukturą cząsteczki. Wpływ asocjacji na widmo IR 4. Spektroskopia NMR, 12h Wiadomości ogólne. Spin, moment pędu i moment magnetyczny jąder. Obsadzenie spinowych poziomów energetycznych. Magnetyczny rezonans jądrowy. Zasada działania i pomiaru spektroskopu NMR, transformacja Fouriera. Ekranowanie jądra. Przesunięcie chemiczne, skale i wzorce, zależności strukturalne. Równocześnieść chemiczna i magnetyczna jąder  $^1\text{H}$ . Sprzężenie spinowo-spinowe, układy spinowe. Efekt podstawienia izotopowego. Zjawiska dynamiczne, wiązanie wodorowe. Wyznaczanie struktury związków organicznych na podstawie widm  $^1\text{H}$  i  $^{13}\text{C}$  NMR oraz przewidywanie widm na podstawie znanej struktury. 5. Spektrometria mas, 6h Fizyczne podstawy pomiaru widma masowego. Metody jonizacji. Aparatura do pomiaru widm masowych. Spektrometria masowa w badaniach struktury związków chemicznych. Charakterystyczne fragmentacje głównych klas związków. Określanie składu atomowego związku na podstawie widma HR-MS.

**Część I**

Ćwiczenia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Promieniowanie elektromagnetyczne – energia, długość fali, liczba falowa. Czas życia układu w stanie wzbudzonym. Wzbudzenie cząsteczki chemicznej – poziomy elektronowe, oscylacyjne i rotacyjne a rodzaje spektroskopii. Energia wzbudzenia a trwałość cząsteczki. 1h</li> <li>2. Spektroskopia elektronowa. Analiza stanów i przejść elektronowych cząsteczki. Przewidywanie położenia pasma w widmie na podstawie struktury cząsteczki. Prawo Lamberta-Beera, wyznaczanie molowego współczynnika absorpcji. Struktura subtelna widma elektronowego. Przykłady zastosowań spektroskopii UV-Vis (wyznaczanie stężenia związku, wyznaczanie stałej kwasowości). Wpływ budowy związku oraz czynników zewnętrznych na widmo elektronowe. Widmo emisyjne, przesunięcie Stokesa, wydajność kwantowa emisji fluorescencji i fosforescencji. 2h.</li> <li>3. Spektroskopia oscylacyjna. Widma układów wieloatomowych, struktura cząsteczki a widmo. Wpływ asocjacji na położenie pasm w widmie IR. Analiza widm IR i Ramana – porównanie i aspekty praktyczne zastosowania tych spektroskopii. 2h.</li> <li>4. Spektroskopia NMR. Warunek rezonansu, przesunięcie chemiczne, stała sprzężenia. Określanie struktury cząsteczki na podstawie widma <math>^1\text{H}</math> NMR. Przewidywanie widma dla cząsteczki o danej strukturze. Topowość protonów a równocześnieść chemiczna i magnetyczna. Analiza przykładowych widm <math>^1\text{H}</math>, <math>^{13}\text{C}</math>, <math>^{19}\text{F}</math> NMR. 4h.</li> <li>5. Spektrometria mas. Analiza widm masowych w powiązaniu ze strukturą cząsteczki. 4h.</li> <li>6. Rozwiązywanie zagadnień strukturalnych w oparciu o dane spektroskopowe i spektrometrii MS. Wnioskowanie o przebiegu reakcji chemicznych, określanie czystości produktów. Badania kinetyki reakcji chemicznej na podstawie danych spektroskopowych. Efekt izotopowy. Wyznaczanie parametrów związanych ze zjawiskami dynamicznymi (temperatura koalescencji). 4h</li> </ol>
-----------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Zna metody spektroskopii molekularnej i spektrometrii mas stosowane w badaniach dla określenia struktury związku chemicznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Wie jak przewidzieć widmo związku chemicznego o zadanej strukturze i jak określić strukturę na podstawie zestawu danych spektroskopowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W05

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	posiada umiejętność korzystania z danych literaturowych, zasobów internetowych i wyników własnych prac potrzebnych do rozwiązania danego zadania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
<b>Kod efektu</b>	U02

**Część I**

Opis	Potrafi określić strukturę danego związku chemicznego na podstawie dostępnych danych spektroskopowych oraz przewidzieć widmo związku o danej strukturze, porównać i rozróżnić związki na podstawie widm
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U17
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Posiada umiejętność pracy indywidualnej studiując wybrane zagadnienie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U26

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	Uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych związanych z przedmiotem
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01



**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TC000-ISP-4001
Nazwa przedmiotu	Chemia analityczna 2
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty obowiązkowe 1-7 sem. (profil ogólny), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty II roku (profil ogólny)(wym.etap.), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku (profil ogólny)(wym.etap.)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S4-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	2

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	15	0.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	35	1.40
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	15
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	15

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	35
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Wykład	1. Metodyki analizy instrumentalnej (2h) 2. Techniki spektroskopowe (4h) 2.1. Spektrofotometria cząsteczkowa, spektrofluorymetria 2.2. Absorpcyjna spektrometria atomowa, emisyjna spektrometria atomowa 3. Techniki elektrochemiczne (5h) 3.1. Potencjometria 3.2. Polarografia, voltamperometria 3.3. Konduktometria, kulometria 4. Techniki rozdzielania (4h) 4.1. Chromatografia gazowa (GC) 4.2. Chromatografia cieczowa (HPLC) 4.3. Elektroforeza kapilarna i żelowa
--------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Student posiada podstawową wiedzę z zakresu analizy instrumentalnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W04
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Student zna fizykochemiczne podstawy wybranych instrumentalnych technik analitycznych wykorzystujących pomiary: elektrochemiczne, spektroskopowe oraz chromatograficzne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Student zna zakresy stosowalności i ograniczenia instrumentalnych technik analitycznych stosowanych zarówno w laboratoriach naukowo-badawczych, jak również wykonujących rutynowe analizy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W04
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Student posiada ogólną orientację w aktualnych kierunkach rozwoju technik analitycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W08
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Student posiada umiejętność doboru odpowiedniej techniki instrumentalnej pod kątem analizy ilościowej prostych próbek rzeczywistych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U11, K_U17
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Student potrafi korzystać ze źródeł literaturowych dotyczących rozwiązywanego problemu analitycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	Student rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01, K_K02

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TC000-ISP-4006
Nazwa przedmiotu	Aparatura chemiczna i maszynoznawstwo
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty obowiązkowe 1-7 sem. (profil ogólny), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty II roku (profil ogólny)(wym.etap.), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku (profil ogólny)(wym.etap.)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S4-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	2

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	20
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Podstawowe informacje o aparatach i maszynach w instalacjach przemysłowych. Materiały konstrukcyjne aparatów i maszyn. Dodatkowe elementy instalacji: rurociągi, armatura, automatyka. (3h)</li> <li>2. Aparaty i maszyny służące do magazynowania i transportu substancji – zbiorniki magazynowe, przenośniki, pompy, sprężarki ( 6h)</li> <li>3. Aparatury i maszyny służące do przeprowadzania procesów mechanicznych - mieszalniki, klasyfikatory, odpylacze, separatory faz, filtry (6h)</li> <li>4. Aparatury i maszyny służące do przeprowadzania procesów cieplnych - wymienniki ciepła, wyparki, krystalizatory (6h)</li> <li>5. Aparatury i maszyny służące do przeprowadzania procesów wymiany masy – kolumny rektyfikacyjne, absorbery, adsorbery, ekstraktory, suszarki (6h)</li> <li>6. Piece, reaktory chemiczne i bioreaktory (3h)</li> </ol>
--------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Zna najważniejsze typy aparatów stosowanych w przemyśle chemicznym oraz zasady ich eksploatacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W10, K_W11
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Posiada podstawową wiedzę z wybranych dyscyplin inżynierskich (obliczenia inżynierskie, techniki analityczne i pomiarowe, automatyka) przydatną do projektowania i doboru aparatury
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W02
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi zaprojektować i dobrać proste aparaty procesowe
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U22, K_U23
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Potrafi zaprojektować sposób współpracy aparatów tak, aby realizowały określony proces
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U21, K_U23, K_U26
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Potrafi przewidzieć trudności eksploatacyjne maszyn i urządzeń stosowanych w przemyśle chemicznym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U20
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	Ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się - podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TC000-ISP-4005
Nazwa przedmiotu	Laboratorium termodynamiki i chemii fizycznej
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty obowiązkowe 1-7 sem. (profil ogólny), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty II roku (profil ogólny)(wym.etap.), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku (profil ogólny)(wym.etap.)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S4-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	5

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	60.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	5	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	70	2.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	55	2.20
Razem	125	5.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	10
Razem	70

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	55
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Laboratorium	<p>Laboratorium składa się z dwóch części: problemowej i indywidualnej oraz kolokwium, prezentacji i zajęć wstępnych. <b>Ćwiczenia problemowe:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Krytyczne stężenie micelizacji</li> <li>2. Moment dipolowy</li> <li>3. SLE</li> <li>4. LLE w układach trójskładnikowych</li> <li>5. Izobaryczna VLE w układzie dwuskładnikowym</li> <li>6. Entalpia spalania</li> <li>7. Wiązanie wodorowe (NMR)</li> <li>8. Nadmiarowa objętość mieszania w układzie dwuskładnikowym</li> </ol> <p><b>Ćwiczenia indywidualne:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przewodność roztworów elektrolitów</li> <li>2. Kinetyka reakcji między jonami IO<sub>3</sub><sup>-</sup> i I<sup>-</sup>.</li> <li>3. Adsorpcja oranżu metylowego</li> <li>4. Kinetyka inwersji sacharozy</li> <li>5. SEM</li> <li>6. VLE</li> <li>7. Stała kwasowości</li> <li>8. Lepkość</li> </ol>
--------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Zna metody pomiarowe, stosowane do wyznaczania podstawowych wielkości z zakresu termodynamiki i chemii fizycznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W02, K_W03, K_W13
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Posiada wiedzę teoretyczną poszerzoną i uszczegółowioną w stosunku do wykładowej w zakresie związanym z wykonywanymi pomiarami
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W02, K_W03
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Umie powiązać stosowane metody doświadczalne z ich podstawami teoretycznymi oraz widzieć stosowaną metodykę w kontekście dokładności pomiarów bezpośrednich i wyznaczanych w oparciu o nie wielkości
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U05, K_U09, K_U10
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Stosuje w pracy w laboratorium fizykochemicznym zasady „dobrej praktyki laboratoryjnej”, zwracając uwagę na organizację pracy i przestrzeganie zasad BHP
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U18, K_U20
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Potrafi przygotować pełne, profesjonalne, pisemne sprawozdanie z eksperymentu, zawierające w szczególności również ilościową ocenę niepewności pomiarowych wyznaczanych wielkości
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U05, K_U08, K_U10
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	K01

**Część I**

Opis	Potrafi pracować samodzielnie lub wraz z jedną - dwoma osobami zarówno w laboratorium, jak i przygotowując sprawozdania z pomiarów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01, K_K02, K_K03, K_K05, K_K06

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TCWF-ISP
Nazwa przedmiotu	Wychowanie fizyczne
Wersja przedmiotu	2021Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S4-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	0

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	30.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	0
---------------------	---

**03. Treści kształcenia**

Treści kształcenia	<p>Realizacja programu wychowania fizycznego w zakresie wybranych przez studenta dyscyplin sportowych, turystyki i rekreacji. Program wychowania fizycznego obejmuje:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gry zespołowe - szkolenie z zakresu techniki i taktyki (piłka nożna, piłka siatkowa, piłka koszykowa).</li> <li>2. Fitness - prowadzenie zajęć aerobiku (nauka i doskonalenie układów fatburningu i dance).</li> <li>3. Kulturystryka - zajęcia obejmują ćwiczenia na siłowni oraz szkolenie z zakresu sterowania treningiem w kulturystryce.</li> <li>4. Gry rekreacyjne - szkolenie z zakresu techniki gry w tenisa stołowego, badmintona i uni-hokeja.</li> <li>5. Gimnastyka - ćwiczenia gimnastyczne prowadzone w ramach rozgrzewki, a także nauka i doskonalenie techniki podstawowych elementów gimnastyki akrobatycznej.</li> <li>6. Turystyka</li> </ol>
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Ma świadomość konieczności ciągłego podnoszenia sprawności i kondycji fizycznej, które mają korzystny wpływ na zdrowie oraz aktywność osobistą i społeczną przez całe życie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U26
<b>Kod efektu</b>	U02



**Część I**

Opis	Potrafi współpracować indywidualnie i drużynowo podczas rywalizacji sportowej w grach zespołowych realizowanych w trakcie zajęć wychowania fizycznego, podejmuje świadomie odpowiedzialność indywidualną i zespołową za wykonywanie wspólnie z drużyną działania sportowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U27
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	Jest gotów do krytycznej oceny swojej wiedzy i jej doskonalenia z wykorzystaniem różnych źródeł informacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TC000-ISP-JOB3
Nazwa przedmiotu	Język obcy 3
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S4-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	4

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Lektorat	60.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	4	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	60

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	40
---	----

**03. Treści kształcenia**

Lektorat	Uzależnione od realizowanego modułu i wybranego języka. Karty przedmiotu dla wszystkich 30 godzinnych jednostek lekcyjnych na <a href="http://www.sjo.pw.edu.pl">www.sjo.pw.edu.pl</a>
----------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Ma uporządkowaną znajomość struktur gramatycznych i słownictwa dotyczących rozumienia i tworzenia różnych rodzajów tekstów pisanych i mówionych, formalnych i nieformalnych, zarówno ogólnych jak ze swojej dziedziny
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W08, K_W14

## Część I

### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi tworzyć różne rodzajów tekstów – teksty na użytek prywatny, zawodowy (np. list motywacyjny, życiorys, sprawozdanie, notatka, wypracowanie) oraz stosować formy stylistyczne i gramatyczne, wymagane w tekstach na poziomie B2 – prywatnych i zawodowych Potrafi przeczytać i zrozumieć teksty ogólne i specjalistyczne dotyczące swojej dziedziny, pozyskać z nich informacje, a także dokonać ich interpretacji. Potrafi wypowiadać się i prowadzić rozmowę na tematy ogólne i związane ze swoją dziedziną, jasno, spontanicznie i płynnie tak, że można bez trudu zrozumieć sens jego wypowiedzi, z zastosowaniem form stylistycznych i gramatycznych na poziomie B2 oraz potrafi przygotować prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego kierunku studiów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U02, K_U04, K_U26

### Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Potrafi pracować samodzielnie i w grupie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K03, K_K04

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TC000-ISP-4009
Nazwa przedmiotu	Chemia organiczna
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S4-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	6

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--------------------	-----------------------------------

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Wykład	60.00 h
Ćwiczenia	30.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	6
---------------------	---

<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
--	----------------	-------------

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	90	3.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	60	2.40
Razem	150	6.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	90
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	90

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	60
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Wykład: WPROWADZENIE DO CHEMII ORGANICZNEJ I JEJ ZNACZENIE.** Rys historyczny (vis vitalis, Chevreul, Wöhler, Kolbe). Pojęcie grupy funkcyjnej i przegląd najważniejszych grup funkcyjnych. Struktura elektronowa i przestrzena cząsteczek organicznych: rodzaje wiązań i polaryzacja wiązań, elektroujemność, hybrydyzacja atomów w związkach organicznych (sp<sup>3</sup>, sp<sup>2</sup>, sp), orbitale molekularne, typy reakcji w chemii organicznej (jonowe, rodnikowe, pericykliczne), rozpad homolityczny i heterolityczny, wiązania, rodzaje izomerii. Metody określania struktur cząsteczek organicznych (analiza elementarna, MS, IR, NMR, UV-Vis). Nomenklatura IUPAC.

**NAJPROSTSZE STRUKTURY, PODSTAWOWE REAKCJE I ICH MECHANIZMY. ELEMENTY STEREOCHEMII. Alkany i cykloalkany:** konformacja etanu, n-butanu, cykloheksanu (wiązania aksjalne i ekwatorialne), wzory przestrzenne i wzory Newmana, reaktywność chemiczna, halogenowanie metanu, mechanizm reakcji rodnikowej (diagram energetyczny), względna reaktywność halogenów z metanem jako funkcja energii aktywacji, stan przejściowy, produkt pośredni. **Podstawowe pojęcia stereochemii:** konformacja, konfiguracja, centrum stereogeniczne, skręcalność właściwa, enancjomeria, wzory przestrzenne i wzory projekcyjne Fischera, reguły Cahn-Ingolda-Preloga, reguły określania pierwszeństwa podstawników, konfiguracja względna i absolutna w systemie R/S, reakcje stereoselektywne i stereospecyficzne, enancjomery, odmiana racemiczna, diastereoizomery, odmiana mezo-, czystość optyczna, rozdzielanie mieszanin racemicznych.

**Alkeny i dieny sprzężone:** izomeria E/Z, addycja elektrofilowa do wiązania podwójnego, mechanizm, reguła Markownikowa, powstawanie, struktura, trwałość i przegrupowania karbokationów, addycje syn- i anti-, addycja rodnikowa, addycje synchroniczne, ozonoliza, reakcje substytucji w pozycji alilowej, otrzymywanie dienów sprzężonych i ich trwałość: teoria rezonansu i teoria LCAO, polimeryzacja (jonowa, wolnorodnikowa). **Alkiny:** kwasowość alkinów, reaktywność wiązania potrójnego, reakcje alkinów (przyłączanie halogenów, reakcja przyłączania wody do propynu, wprowadzenie pojęcia tautomerii).

**AROMATYCZNOŚĆ I JEJ KONSEKWENCJE W CHEMII ORGANICZNEJ. Węglowodory aromatyczne:** kryterium aromaticzności, benzen – struktura, rezonans, energia rezonansu, izomeria i nazewnictwo wielopodstawionych pochodnych zw. aromatycznych, policykliczne węglowodory aromatyczne, substytucja elektrofilowa (halogenowanie, nitrowanie, sulfonowanie, reakcja Friedla-Craftsa), przedstawianie struktur ze zdelokalizowanymi elektronami π – wzory mezomeryczne, wpływ kierujący podstawników i wpływ na szybkość reakcji, wykorzystanie w syntezie, reaktywność toluenu i styrenu, rodnik, kation i anion benzylowy.

**WAŻNE MECHANIZMY SUBSTYTUCJI I ELIMINACJI; I KLASY ZWIĄZKÓW, W KTÓRYCH CZĘSTO SIĘ JE OBSERWUJE. Halogenki alkilowe i arylowe:** struktura, metody otrzymywania, reakcje, mechanizmy i stereochemia reakcji substytucji nukleofilowej (SN<sup>1</sup>, SN<sup>2</sup>, SNi), mechanizmy i stereochemia reakcji eliminacji (E<sup>1</sup>, E<sup>2</sup>, E1Cβ; reguła Zajcewa, reguła Hofmanna), substytucja nukleofilowa SNAr, substytucja przez benzyn. **Związki metaloorganiczne:** związki litoorganiczne i związki

Grignarda, inne związki metaloorganiczne. **Alkohole, tiole i fenole:** metody otrzymywania (w tym: reakcja hydroborowania/utleniania alkenów), reakcje alkoholi (z metalami, otrzymywanie alkenów, eterów, związków karbonylowych, estrów), reakcje fenoli, np. przegrupowanie Friesa, reakcja Reimera-Tiemanna. **Etery, epoksydy, sulfidy** : otrzymywanie eterów (z alkoholi w warunkach kwasowych, metoda Williamsona), reaktywność. [2 h] **CHEMIA ORGANICZNA Z GRUPĄ KARBONYLOWĄ W TLE.**

**Aldehydy i ketony:** struktura i właściwości grupy karbonylowej, addycja do grupy karbonylowej (wody, alkoholi, amin, związków Grignarda), utlenianie i redukcja, reakcja Cannizzaro. **Kwasy karboksylowe i pochodne:** kwasowość, wartości pKa, metody otrzymywania alifatycznych i aromatycznych kwasów, reakcja Kolbego, reaktywność, reakcje halogenowania, redukcji, dekarboksylacji, metody otrzymywania pochodnych kwasów (chlorki kwasowe, bezwodniki, estry, amidy) i ich reakcje (mechanizmy). Wykorzystanie reakcji związków karbonylowych w syntezie: enolizacja, alkirowanie i acylowanie jonów enolanowych, kondensacja aldolowa (prosta, krzyżowa), reakcja Wittiga, kondensacja Claisena i jej podobne, reakcja Reformatskiego i reakcja Michaela, syntezy z zastosowaniem estru kwasu malonowego i acetylooctowego, enaminy – wykorzystanie w syntezie. Post scriptum: nityle i nitrozwiązki. **Węglowodany:** monosacharydy i polisacharydy, strategia syntezy aldoz szeregu D (metodą Kilianiego-Fischer'a), anomery i mutarotacja, najważniejsze reakcje cukrów.

**ZWIĄZKI AZOTU. Aminy alifatyczne i aromatyczne:** właściwości zasadowe i nukleofilowe, metody otrzymywania (w tym: reakcja Gabriela, degradacja Hofmanna), reakcje – alkirowanie, degradacja soli amoniowych, acylowanie; sulfonamidy, aminokwasy i peptydy, kataliza dwufazowa, sole diazoniowe i ich zastosowanie w syntezie. **Związki heterocykliczne:** heterocykle nasycone, związki heteroaromatyczne, porównanie reaktywności furanu, pirolu i tiofenu (metody ich otrzymywania i reakcje), struktura i reaktywność pirydyny i jej N-tlenku, szereg zasadowości (pirol, pirydyna, pirolidyna). Zasady purynowe, nukleozydy, nukleotydy.

**REAKCJE CYKLOADDYCJI:** podstawy teorii orbitali granicznych, cykloaddycje [2+2] i [4+2], dieny i dienofile, reakcje cykloaddycji [3+2], dipole i dipolarofile. **WYBRANE ZWIĄZKI NATURALNE.**

**NOWOCZESNE STRATEGIE SYNTEZY ORGANICZNEJ.** retrosynteza: pojęcie syntonu, zabezpieczanie i przemiany grup funkcyjnych, chemia kombinatoryczna, reakcje multikomponentowe.

-----  
**Ćwiczenia:** Program ćwiczeń pokrywa się z programem wykładu i ma na celu ułatwienie zrozumienia: budowy elektronowej i stereochemii związków organicznych, nomenklatury, otrzymywania i przekształceń węglowodórów i związków jednofunkcyjnych, podstawowych mechanizmów reakcji, oraz wykorzystanie nabytej wiedzy w planowaniu syntez związków organicznych.

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
------------	-----

Część I	
Opis	Zna podstawowe grupy związków organicznych, ich budowę, właściwości i występowanie, elementy stereochemii, mechanizmy reakcji przyłączenia, podstawienia i eliminacji oraz metody syntezy związków organicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03, K_W08
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Zna podstawowe reakcje organiczne – nukleofilowe, elektrofilowe, rodnikowe, wybrane cykloaddycje – mające znaczenie w syntezie organicznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03, K_W08
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi posługiwać się nazewnictwem w podstawowym zakresie, wyjaśnić właściwości i reaktywność związków organicznych na podstawie budowy grupy funkcyjnej, wyjaśnić przebieg reakcji na podstawie poznanych mechanizmów, zaproponować kilkuetapową syntezę związku organicznego z podanych substratów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U03, K_U13
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Posiada umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych dotyczących rozwiązywanego zadania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U03
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	Potrafi pracować samodzielnie, posiada umiejętność formułowania argumentów i ocen oraz prezentowania ich w czasie dyskusji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01, K_K02, K_K05, K_K06

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TC000-ISP-5005
Nazwa przedmiotu	Chemia organiczna - laboratorium
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty obowiązkowe 1-7 sem. (profil ogólny), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku (profil ogólny)(wym.etap.)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S5-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	7

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	90.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	7	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	100	4.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	75	3.00
Razem	175	7.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	90
Inne godziny kontaktowe	10
Razem	100

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	75
---	----

**03. Treści kształcenia**



**Część I**

Laboratorium	Zapoznanie studentów z zasadami pracy i techniką wykonywania doświadczeń w zakresie syntezy organicznej; analiza przepisu literaturowego i plan wykonania eksperymentu. Sposoby prowadzenia reakcji w różnych warunkach: podwyższonej i obniżonej temperaturze, w układzie homo i heterofazowym, z mieszaniami, w temperaturze wrzenia, z ciągłym dozowaniem reagenta. Metody wyodrębniania produktu z mieszaniny poreakcyjnej oraz oczyszczania związków organicznych: ekstrakcja, krystalizacja, destylacja (prosta, frakcyjna, pod zmniejszonym ciśnieniem, z parą wodną). Zapoznanie studentów z metodami identyfikacji i oceny czystości związków organicznych (temperatura topnienia, temperatura wrzenia, podstawowe zagadnienia analizy i interpretacji widm IR, <sup>1</sup> H NMR i <sup>13</sup> C NMR). Zapoznanie studentów z zasadami BHP w laboratorium syntezy organicznej. Analiza ryzyka dla planowanego eksperymentu, postępowanie z substancjami niebezpiecznymi. Klasyfikacja i segregacja powstających odpadów z uwzględnieniem BHP oraz ochrony środowiska
--------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Zna podstawowe zasady pracy w laboratorium chemii organicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Posiada wiedzę niezbędną do prawidłowego zaplanowania prostej syntezy związku organicznego (eksperymentu).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W03
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Posiada wiedzę pozwalającą na identyfikację i ocenę czystości prostych związków organicznych, na podstawie pomiarów fizykochemicznych i metod spektroskopowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W05
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Posiada wiedzę na temat klasyfikacji i zasad segregacji odpadów chemicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W09
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi zaplanować prostą syntezę związku organicznego na podstawie danych literaturowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U03, K_U09, K_U20, K_U25
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Potrafi zaprojektować aparaturę do wykonania syntezy prostego związku organicznego w skali laboratoryjnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U09, K_U13, K_U15, K_U20, K_U25
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Potrafi przeprowadzić syntezę prostego związku organicznego wraz z jego wyodrębnieniem i oczyszczeniem.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U09, K_U13, K_U15
<b>Kod efektu</b>	U04

**Część I**

Opis	Potrafi zanalizować budowę oraz czystość otrzymanego prostego związku organicznego na podstawie jego własności fizykochemicznych i analizy spektroskopowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03, K_U05, K_U10
<b>Kod efektu</b>	U05
Opis	Potrafi opisać wykonaną syntezę prostego związku organicznego wraz z ewentualną analizą popełnionych błędów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U05, K_U10

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	Ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się - podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TC000-ISP-5001
Nazwa przedmiotu	Aparatura chemiczna i maszynoznawstwo - laboratorium
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty obowiązkowe 1-7 sem. (profil ogólny), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku (profil ogólny)(wym.etap.)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S5-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	3

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--------------------	-----------------------------------

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Laboratorium	45.00 h
--------------	---------

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3
---------------------	---

Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
---	---------	------

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	50	2.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	25	1.00
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	25
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Laboratorium	Wprowadzenie do zajęć w laboratorium z uwzględnieniem: zagadnień BHP, zasad obsługi aparatury procesowej i prowadzenia doświadczeń, opracowania i przedstawiania wyników. Wykonanie ćwiczeń oraz prostych zadań projektowych dotyczących: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Badania charakterystyk pomp</li> <li>2. Rozdzielania zawiesin w hydrocyklonie i wirówce sedymentacyjnej</li> <li>3. Filtracji w prasie filtracyjnej</li> <li>4. Odpylania gazów</li> <li>5. Wymienników ciepła</li> <li>6. Klimatyzacji powietrza</li> </ol>
--------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Zna najważniejsze typy aparatów stosowanych w przemyśle chemicznym oraz sposoby ich obsługi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W10
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Zna metody prowadzenia badań eksperymentalnych zgodnie z wyznaczonym celem stosując odpowiednie techniki laboratoryjne i zasady bezpieczeństwa i higieny pracy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W11
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Posiada podstawową wiedzę z wybranych dyscyplin inżynierskich (obliczenia inżynierskie, techniki analityczne i pomiarowe, automatyka) przydatną do projektowania i doboru aparatury
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W12
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperymenty
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U09
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Potrafi opracować dane z badań eksperymentalnych, przedstawić oraz zinterpretować wyniki doświadczeń
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U10, K_U11
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Zna zasady BHP umożliwiające odpowiedzialne prowadzenie eksperymentów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U20
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Potrafi dokonać analizy sposobu funkcjonowania i ocenić rozwiązania aparaturowe
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U12, K_U22
<b>Kod efektu</b>	U05
Opis	Potrafi projektować proste procesy i aparaty stosowane w przemyśle chemicznym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U25
<b>Kod efektu</b>	U06
Opis	Potrafi pracować w zespole i ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową.

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U27
---	-------

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	KS01
-------------------	------

Opis	Ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się - podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia.
------	--

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01
---	-------

<b>Kod efektu</b>	KS02
-------------------	------

Opis	Jest gotów do formułowania pytań w celu zrozumienia danego zagadnienia lub uzupełnienia luk w rozumowaniu
------	---

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02
---	-------

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TC000-ISP-5006
Nazwa przedmiotu	Materiałoznawstwo, kompozyty i korozja
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty obowiązkowe 1-7 sem. (profil ogólny), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku (profil ogólny)(wym.etap.)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S5-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	3

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--------------------	-----------------------------------

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Wykład	45.00 h
--------	---------

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3
---------------------	---

Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
---	---------	------

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	45	1.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	30	1.20
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	45

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	30
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Budowa chemiczna, nadcząsteczkowa, elementy stereochemii 1h</li> <li>2. Właściwości mechaniczne, termiczne i termomechaniczne tworzyw sztucznych 1h</li> <li>3. Przegląd najważniejszych tworzyw syntetycznych 9 h</li> <li>4. Podstawy przetwórstwa polimerów 1h</li> <li>5. Recykling tworzyw sztucznych 1h</li> <li>6. Kompozyty na osnowie polimerowej 1h</li> <li>7. Materiały inżynierskie w przemyśle chemicznym 1h</li> <li>8. Materiały metaliczne w przemyśle chemicznym 1h</li> <li>9. Struktura materiałów metalicznych i ich stopów 2h</li> <li>10. Właściwości materiałów metalicznych 2h</li> <li>11. Materiały metaliczne o dużym znaczeniu przemysłowym 6h</li> <li>12. Stopy żaroodporne i żarowytrzymałe, cermetale, fazy międzymetaliczne 1h</li> <li>13. Kompozyty na osnowie metalicznej 1h</li> <li>14. Metody badań materiałów metalicznych 1h</li> <li>15. Budowa chemiczna a właściwości materiałów ceramicznych 1h</li> <li>16. Surowce naturalne i syntetyczne do formowania materiałów ceramicznych 1h</li> <li>17. Podstawowe metody formowania materiałów ceramicznych 6h</li> <li>18. Ceramika funkcjonalna i konstrukcyjna 1h</li> <li>19. Ceramiczne materiały kompozytowe 2h</li> <li>20. Materiały ogniotrwałe 1h</li> <li>21. Szkło 1h</li> <li>22. Materiały wiążące 1h</li> <li>23. Podstawowe metody badań materiałów ceramicznych 1h</li> </ol>
--------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Zna najważniejsze grupy materiałów stosowanych w technice i ich właściwości
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W06, K_W07, K_W08
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Zna podstawowe metody formowania materiałów i zagadnienia związane z właściwościami i doбором materiałów we współczesnej technice
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W06, K_W10
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Ma podstawową wiedzę na temat procesów korozji (degradacji) materiałów i potrafi dobrać materiał do zastosowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W07
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi interpretować uzyskane informacje oraz oceniać ich rzetelność i wyciągać z nich wnioski, formułować i uzasadniać opinie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U12
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Prawidłowo posługuje się terminologią i nomenklaturą stosowaną w technologii materiałowej

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Rozumie specyfikację prostych procesów technologicznych w odniesieniu do surowców, operacji jednostkowych i aparatury
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U23

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	Ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się - podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01, K_K02, K_K07



**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TC000-ISP-5007
Nazwa przedmiotu	Technologia chemiczna 1
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty obowiązkowe 1-7 sem. (profil ogólny), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku (profil ogólny)(wym.etap.)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S5-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	5

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	45.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	5	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	65	2.60
Razem	125	5.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	60

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	65
---	----

**03. Treści kształcenia**

## Część I

### Ćwiczenia

Ćwiczenia zawierają analizę układów technologicznych i mają charakter rachunkowo-analityczny, który polega na wyznaczeniu i dyskusji istotnych dla danego procesu zależności, wynikających z bilansu masy i bilansu entalpii. Jako przykłady służą wybrane procesy technologiczne z dziedziny przemysłu organicznego i nieorganicznego. W trakcie ćwiczeń obliczane będą zależności wynikające z: 1. bilansu masy (zasady układania równań bilansowych; obliczanie stopnia przemiany i wydajności surowcowej; bilans strumieni masy prostego procesu ciągłego w warunkach stacjonarnych; właściwości układu z obiegiem zamkniętym strumienia masy), 2. bilansu entalpii (entalpia ogrzania, entalpia tworzenia, ciepło reakcji; bilans strumieni entalpii; równanie operacyjne procesu w układzie stopień przemiany – temperatura).

Wykład	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Podstawowe wiadomości o technologii chemicznej. Zadania chemika technologa: opracowywanie i projektowanie nowych metod technologicznych, kierowanie wdrażaniem procesów i produkcją. Ważniejsze pojęcia i definicje. Proces technologiczny, układ (ciąg) technologiczny, proces okresowy i ciągły. Wielkości służące do opisu warunków, postępu i wyników procesu; stopień przemiany i szybkość reakcji, wydajność surowcowa i energetyczna. Zasady technologiczne; technologiczna koncepcja procesu; analiza i synteza układu technologicznego. (10 h)</li><li>2. Charakterystyka układów reagujących. Układ w stanie równowagi, w stanie reakcji i w stanie zamrożenia. Podstawy termodynamicznej i kinetycznej charakterystyki układów reagujących. (2 h)</li><li>3. Podstawy organizacji procesów przemysłu chemicznego. Podstawowe modele reaktorów. Reaktor w układzie technologicznym. Organizacja procesu w reaktorach i aparatach dwustrumieniowych. Problemy powiększania skali od laboratorium do produkcji przemysłowej. (2 h)</li><li>4. Procesy chemiczne w układach niejednorodnych. Granica faz, powierzchnia właściwa, szybkość reakcji w układach niejednorodnych. Wpływ procesów przenoszenia, model warstwy przygranicznej. (2 h)</li><li>5. Główne źródła i gospodarka energią. Problemy energetyczne w rozwoju gospodarki. Główne źródła energii pierwotnej w świecie i w Polsce. Energetyka jądrowa. Odnawialne źródła energii. Wytwarzanie ciepła przez spalanie paliwa. Paleniska do spalania paliw stałych, ciekłych i gazowych. Wpływ różnych metod wytwarzania energii na stan środowiska. Techniki oczyszczania gazów spalinowych. (2 h)</li><li>6. Energia w procesach technologicznych. Udział energii w procesach chemicznych. Ciepło przemian chemicznych. Wykorzystywanie entalpii reakcji. (2 h)</li><li>7. Technologia siarki i kwasu siarkowego. Surowce siarkonośne w Polsce i w świecie, ich wydobycie i sposoby przetwarzania. Pozyskiwanie siarki z gazu ziemnego, ropy naftowej i węgla. Utlenianie siarki do SO<sub>2</sub>. Wykorzystanie ciepła reakcji. Utlenianie SO<sub>2</sub> do SO<sub>3</sub> jako przykład prowadzenia reakcji odwracalnej egzotermicznej. Absorpcja SO<sub>3</sub>. Problemy ekologiczne związane z wydobywaniem siarki i produkcją kwasu siarkowego. (8 h)</li><li>8. Technologia wybranych związków azotowych. Metody historyczne i współczesne wytwarzania związków azotowych. Surowce do syntezy amoniaku, przetwarzanie gazu ziemnego na gaz syntezowy. Synteza amoniaku. Utlenianie amoniaku do tlenków azotu. Absorpcja tlenków azotu. Gospodarka ciepłem i energią w instalacji kwasu azotowego. (9 h)</li><li>9. Wytwarzanie kwasu fosforowego metodą roztworową. Główne surowce do otrzymywania związków fosforu i metody ich przetwarzania. Mechanizm procesów zachodzących przy roztwarzaniu fosforytu w kwasie siarkowym. Produkty uboczne i ich wpływ na środowisko. Utylizacja fosfogipsu. Wytwarzanie związków fluoru i uranu przy roztwarzaniu fluoroapatytów i fosforytów. (2 h)</li></ol>
--------	---

**Część I**

	10. Wytwarzanie sody metodą amoniakalną. Zasoby i wydobycie soli kamiennej oraz jej zastosowanie w przemyśle chemicznym. Podstawy technologii wytwarzania sody kalcynowanej metodą Solvaya. Odpady produkcyjne z procesu wytwarzania sody i ich wpływ na środowisko. (3 h)
	11. Procesy wysokotemperaturowe. (3 h)

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Posiada wiedzę z matematyki pozwalającą na posługiwanie się metodami matematycznymi właściwymi dla kierunku technologia chemiczna, w tym wykonywanie obliczeń inżynierskich
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Posiada poszerzoną wiedzę z zakresu technologii chemicznej, w tym fizykochemicznych podstaw produkcji przemysłowej i zagadnień surowcowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W06
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Posiada ogólną orientację w aktualnych kierunkach rozwoju technologii chemicznej i przemysłu chemicznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W08

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi wykorzystać proste metody obliczeniowe, eksperymentalne i analityczne do formułowania i rozwiązywania problemów w zakresie technologii chemicznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U11
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	W oparciu o wiedzę ogólną wyjaśnia podstawowe zjawiska związane z istotnymi procesami w technologii i inżynierii chemicznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U12
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Rozróżnia typy reakcji chemicznych i posiada umiejętność ich doboru do realizowanych procesów chemicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U13

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	Jest gotów do samodzielnej pracy mając świadomość odpowiedzialności za podejmowane inicjatywy badań, eksperymentów i obserwacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K05

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TC000-ISP-5004
Nazwa przedmiotu	Podstawy krystalografii rentgenowskiej
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty obowiązkowe 1-7 sem. (profil ogólny), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku (profil ogólny)(wym.etap.)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S5-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	3

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--------------------	-----------------------------------

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Ćwiczenia	30.00 h
Wykład	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3
---------------------	---

Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
---	---------	------

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	45	1.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	30	1.20
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	45

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	30
---	----

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Wykład	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Definicja kryształu i wprowadzenie podstawowych pojęć: sieć przestrzenna i sieć krystaliczna, komórka elementarna, współrzędne krystalograficzne, proste sieciowe, płaszczyzny sieciowe.</li><li>2. Ważniejsze wzory krystalograficzne</li><li>3. Rzut stereograficzny.</li><li>4. Operacje i elementy symetrii oraz grupy punktowe symetrii (klas symetrii).</li><li>5. Opis morfologii kryształu. Postacie proste i złożone kryształów.</li><li>6. Układy krystalograficzne.</li><li>7. Symetria translacyjna sieci. Sieci Bravaisego.</li><li>8. Strukturalne elementy symetrii.</li><li>9. Grupy przestrzenne - charakterystyka wybranych prostych grup przestrzennych.</li><li>10. Źródła promieniowania rentgenowskiego i jego oddziaływanie z materią.</li><li>11. Warunki dyfrakcji na kryształach. Równania Lauego i Braggów.</li><li>12. Sieć odwrotna a geometria dyfrakcji - konstrukcja Ewalda.</li><li>13. Dyfrakcyjna sieć odwrotna - czynnik struktury, wygaszania systematyczne, prawo Friedla, grupy dyfrakcyjne Lauego.</li><li>14. Problem fazowy i metody rozwiązywania struktury kryształu.</li><li>15. Udokładnianie modelu struktury.</li><li>16. Interpretacja danych strukturalnych.</li><li>17. Doświadczalne metody krystalografii rentgenowskiej - badania monokryształów i polikryształów.</li><li>18. Bazy danych krystalograficznych</li></ol>
--------	---

**Część I**

Ćwiczenia	<p>Ćwiczenia są prowadzone jako zajęcia uzupełniające i wspomagające wykład z podstaw krystalografii rentgenowskiej. Rozwiązując proste problemy krystalograficzne studenci rozwijają wyobraźnię przestrzenną i zdobywają praktyczne umiejętności posługiwania się pojęciami z krystalografii geometrycznej i rentgenowskiej. Treści merytoryczne ćwiczeń obejmują:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wyznaczanie wskaźników płaszczyzn oraz prostych sieciowych.</li> <li>2. Obliczenia geometryczne w układach współrzędnych krystalograficznych.</li> <li>3. Rzut stereograficzny ścian kryształu i wyznaczanie klasy krystalograficznej. Wykorzystanie siatki Wulfa i projekcje wybranych figur (monokryształów).</li> <li>4. Wyznaczanie grupy punktowej symetrii dla wybranych cząsteczek.</li> <li>5. Analiza morfologiczna wybranych kryształów.</li> <li>6. Sieci Bravaisego i strukturalne elementy symetrii oraz ich złożenie.</li> <li>7. Międzynarodowe symbole grup przestrzennych i określanie na tej podstawie układu krystalograficznego, klasy krystalograficznej oraz operacji symetrii.</li> <li>8. Wyznaczanie elementów symetrii i zespołów pozycji symetrycznie równoważnych dla wybranych grup przestrzennych.</li> <li>9. Zapoznanie studentów z przebiegiem pomiaru dyfrakcyjnego dla monokryształu na czterokołowym dyfraktometrze z detektorem CCD oraz procedurą wyznaczania struktury kryształu.</li> <li>10. Określanie typu sieci Bravais, klasy Lauego oraz grupy przestrzennej na podstawie otrzymanych obrazów dyfrakcyjnych sieć odwrotnych.</li> <li>11. Zapoznanie z przebiegiem pomiaru dyfrakcyjnego próbek polikrystalicznych. Wykorzystanie równania Braggów w obliczeniach dla dyfraktogramów proszkowych.</li> <li>12. Ćwiczenia z wykorzystaniem strukturalnych baz danych ICSD/CSD.</li> <li>13. Analiza strukturalna i prezentacja jej wyników. Opis budowy cząsteczek i ich upakowania w sieci krystalicznej. Graficzna prezentacja struktur. Interpretacja warunków pomiaru oraz uzyskanych wskaźników rozbieżności</li> </ol>
-----------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Posiada teoretyczne podstawy opisu budowy faz krystalicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W02, K_W03
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Zna metody doświadczalne służące do charakteryzacji faz krystalicznych oraz pozwalające na wyznaczenie struktury krystalicznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W05
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi pozyskiwać i interpretować dane literaturowe oraz zgromadzone w bazach danych strukturalnych dotyczące wyników badań dyfrakcyjnych i oceniać ich rzetelność

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Posiada praktyczną umiejętność opisu struktur krystalicznych i posługiwania się podstawowymi pojęciami krystalograficznymi zarówno w języku polskim jak i angielskim
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U02, K_U03
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Potrafi scharakteryzować różne stany materii wykorzystując teorie używane do ich opisu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U14
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Potrafi pracować w zespole i ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U27

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	Ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego doksztalcania się - podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01



**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TCWYK-ISP-5001
Nazwa przedmiotu	Chemia koloru
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Technologia Chemiczna, I st, sem. 5 - przedmioty obieralne (profil ogólny), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku (profil ogólny)(wym.etap.)
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S5-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	1

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Praktyki zawodowe	brak
Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	1	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	15	0.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	10	0.40
Razem	25	1.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	15
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	15

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	10
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Absorpcja światła. (1 godz.)</li> <li>2. Barwniki polienowe i polimetinowe. (1 godz.)</li> <li>3. Porfirynoidy, i barwniki azowe. (1 godz.)</li> <li>4. Barwniki karbonylowe. (1 godz.)</li> <li>5. Emisja, fluorescencja, fosforescencja i diagram Jabłońskiego. (2 godz.)</li> <li>6. Chemiluminescencja i bioluminescencja. (1 godz.)</li> <li>7. Zastosowania barwników w technologii. (2 godz.)</li> <li>8. Zastosowania barwników w biologii i medycynie w tym terapia fotodynamiczna. (1 godz.)</li> <li>9. Fotosynteza i sztuczna fotosynteza. (2 godz.)</li> <li>10. Optyka nieliniowa i jednoczesna absorpcja dwóch fotonów. (1 godz.)</li> <li>11. Wewnątrzcząsteczkowy transfer protonów w stanie wzbudzonym. (1 godz.)</li> </ol>
--------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Posiada wiedzę dotyczącą klas barwników, ich ogólnych właściwości i zastosowań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W07
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Posiada wiedzę dotyczącą zasad działania następujących technologii: wybielacze optyczne, nagrywanie płyt CD, okulary fotochromowe, organiczne diody luminescencyjne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Posiada wiedzę dotyczącą rozróżnienia chemiluminescencji i bioluminescencji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Zrozumienie różnic pomiędzy zjawiskami optyki liniowej i nieliniowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U12
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Umiejętność opisanie możliwego losu cząsteczki w stanie wzbudzonym (diagram Jabłońskiego).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U12
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Umiejętność przewidzenia kierunku transferu elektronów i transferu energii w cząsteczkach składających się z dwóch różnych chromoforów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U12
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Umiejętność opisanie fotofizycznych podstaw zjawiska fotosyntezy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U12
<b>Kod efektu</b>	U05
Opis	Umiejętność przewidzenia intensywności fluorescencji związku na podstawie jego wzoru strukturalnego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U12

## Kompetencje społeczne

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	Ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się - podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TCWYK-ISP-5002
Nazwa przedmiotu	Ekotoksykologia
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Technologia Chemiczna, I st, sem. 5 - przedmioty obieralne (profil ogólny), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku (profil ogólny)(wym.etap.)
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S5-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	1

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--------------------	-----------------------------------

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Wykład	15.00 h
--------	---------

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	1
---------------------	---

Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
---	---------	------

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	15	0.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	10	0.40
Razem	25	1.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	15
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	15

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	10
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Wykład	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wstęp 1 h</li> <li>• 1.1. Zagrożenia środowiska naturalnego</li> <li>• 1.2. Perspektywy działań proekologicznych</li> <li>• 1.3. Systemy kontroli zagrożeń</li> <li>• Podstawy toksyczności i kancerogenezy 3 h</li> <li>• 2.1. Określanie toksyczności</li> <li>• 2.2. Koncepcja receptorów</li> <li>• 2.3. Sposoby wchłaniania trucizn</li> <li>• 2.4. Ksenobiotyki</li> <li>• 2.5. Przyczyny i rozwój chorób rakowych, typy kancerogenów</li> <li>• 2.6. Mutageneza i jej testowanie</li> <li>• Zanieczyszczenie atmosfery 2 h</li> <li>• 3.1. Cykle obiegu zanieczyszczeń</li> <li>• 3.2. Podstawowe źródła emisji</li> <li>• 3.3. Zanieczyszczenia atmosfery w środowiskach miejskich</li> <li>• 3.4. Zanik warstwy ozonowej w stratosferze</li> <li>• Skażenie wody i gleby 3 h</li> <li>• 4.1. Źródła zanieczyszczenia wody</li> <li>• 4.2. Substancje zanieczyszczające środowisko miejskie</li> <li>• 4.3. Erozja gleby, nawozy mineralne i pestycydy</li> <li>• 4.4. Zanieczyszczenia przemysłowe (metale ciężkie, dioksyny)</li> <li>• 4.5. Skażenie wody podziemnej</li> <li>• 4.6. Skażenie wody substancjami z atmosfery</li> <li>• Skażenia radioaktywne 1 h</li> <li>• 5.1. Promieniowanie jonizujące i źródła promieniowania</li> <li>• 5.3. Biologiczne efekty promieniowania</li> <li>• 5.4. Energia jądrowa, odpady radioaktywne</li> <li>• Kontrola i monitorowanie zanieczyszczeń 5 h</li> <li>• 6.1. Procesy i technologie proekologiczne</li> <li>• 6.2. Metody kontroli i monitorowania zanieczyszczeń</li> <li>• 6.3. Rola kontroli analitycznej w procesach i technologiach</li> <li>• 6.4. Kontrola emisji zanieczyszczeń komunikacyjnych</li> <li>• 6.5. Monitorowanie zanieczyszczeń wody i powietrza</li> </ul>
--------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	zna najważniejsze zagrożenia dla środowiska naturalnego wynikające z działalności człowieka, głównie dotyczących przetwarzania i stosowania związków chemicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W08
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	zna podstawowe zasady kontroli i usuwania zanieczyszczeń środowiska, w tym recyklingu surowców
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W09

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	posiada umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych dotyczących rozwiązywanego zadania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	potrafi zaplanować ogólne zasady właściwej gospodarki odpadami chemicznymi

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U19, K_U21
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	Ma świadomość potrzeby kierowania się w swoich działaniach zawodowych zasadą zrównoważonego rozwoju
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TCWYK-ISP-5011
Nazwa przedmiotu	Recykling polimerów
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Technologia Chemiczna, I st, sem. 5 - przedmioty obieralne (profil ogólny), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku (profil ogólny)(wym.etap.)
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S5-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	1

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--------------------	-----------------------------------

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Wykład	15.00 h
--------	---------

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	1
---------------------	---

Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
---	---------	------

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	15	0.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	10	0.40
Razem	25	1.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	15
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	15

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	10
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Wykład	Wykład: 1. Podstawowe informacje dotyczące tworzyw sztucznych i ich odpadów: rodzaje i rynek tworzyw sztucznych (Europa – Polska) źródło problemów odpadów tworzyw sztucznych sposoby zagospodarowania odpadów tworzyw sztucznych odpady tworzyw sztucznych a ekologia – ekobilans tworzyw sztucznych 2. Przygotowanie odpadów tworzyw sztucznych do recyklingu: technologie składowania i segregacji odpadów tworzyw sztucznych przykłady maszyn/instalacji 3. Recykling materiałowy (mechaniczny) i odzysk energii z odpadów tworzyw sztucznych: podstawy teoretyczne przykłady technologii 3. Piroliza i zgazowanie: podstawy teoretyczne przykłady technologii 4. Recykling chemiczny: podstawy teoretyczne metody 5. Przykłady recyklingu wybranych grup tworzyw sztucznych
--------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Student zna główne metody recyklingu polimerów, ze szczególnym uwzględnieniem ich podstaw fizykochemicznych i rozwiązań technicznych. Zna najnowsze trendy w obszarze technologii recyklingu materiałów polimerowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03, K_W06, K_W08, K_W10
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Student zna zasady sporządzania ekobilansu i umie ocenić obciążenie środowiska naturalnego przez odpady polimerowe
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W09

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Student posługuje się poprawnie związaną z recyklingiem tworzyw sztucznych chemiczną terminologią i nomenklaturą związków chemicznych, również w wybranym języku obcym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Student, w oparciu o wiedzę ogólną, potrafi wyjaśnić podstawowe zjawiska związane z istotnymi procesami w technologii i inżynierii chemicznej związanymi z problemem zagospodarowania odpadów tworzyw sztucznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U12
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Student rozróżnia typy reakcji chemicznych i posiada umiejętność ich doboru do realizowanych procesów chemicznych w zakresie recyklingu surowcowego odpadów tworzyw sztucznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U13
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Student potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań technologicznych z obszaru zagospodarowania odpadów tworzyw sztucznych – dostrzegać ich aspekty społeczne, ekonomiczne i prawne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U19
<b>Kod efektu</b>	U05



**Część I**

Opis	The student potrafi sformułować specyfikację prostych procesów technologicznych w odniesieniu do parametrów surowców, operacji jednostkowych i aparatury wykorzystywanych w recyklingu polimerów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U23

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	Student uznaje potrzebę ciągłego doształcania się i potrafi realizować proces samoksztalcania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01
<b>Kod efektu</b>	KS02
Opis	Student ma świadomość potrzeby kierowania się w swoich działaniach zawodowych zasadą zrównoważonego rozwoju
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TCWYK-ISP-5013
Nazwa przedmiotu	Chemia organiczna 2
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Technologia Chemiczna, I st, sem. 5 - przedmioty obieralne (profil ogólny), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku (profil ogólny)(wym.etap.)
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S5-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	2

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--------------------	-----------------------------------

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Wykład	30.00 h
--------	---------

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	2
---------------------	---

Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
---	---------	------

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	35	1.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	15	0.60
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	35

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	15
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Wprowadzenie do chemii cząstek aktywnych** – klasyfikacja, struktura. **[1 h] Karbokationy.** Klasyfikacja reagentów elektrofilowych i metody wytwarzania karbokationów (rozpad heterolityczny/rozszczerzenie wiązania C-Z, addycja kationów do wiązań nienasyconych, utrata elektronu przez obojętne cząstki/rodniki, izomeryzacja). Wybrane reakcje karbokationów: schemat ogólny reakcji elektrofilowej, tworzenie acetalu konkurujące z powstawaniem eterów halometylowych, karbokationy wytwarzane z nityli i ich reakcje (kwasowa hydroliza do amidów, synteza iminoeterów Pinnera, synteza N-podstawionych amidów w reakcji Rittera, reakcja Gattermanna-Kocha). Reakcje karbokationów z CO, niektóre wybrane przykłady reakcji Friedla-Craftsa i przegrupowanie Friesa. Reakcje acetalu z eterami winylowymi, insercja acetyleny i etyleny do chlorków kwasowych, aminometylowanie i chlorometylowanie związków aromatycznych. Polimeryzacja kationowa i reakcje przebiegające z udziałem elektronów wiązań  $\sigma(\text{C-H})$  i  $\sigma(\text{C-C})$  (przegrupowania, fragmentacje). Stosowane rozpuszczalniki i reakcje konkurencyjne w chemii karbokationów. Trwałość karbokationów: efekt indukcyjny, hiperkonjugacja, efekt mezomeryczny, oddziaływanie z wolnymi parami elektronowymi heteroatomów usytuowanych w pozycji  $\alpha$ -, oddziaływanie z heteroatomami usytuowanymi w pozycji  $\beta$ -, efekt aromatyzacji, stabilizowanie nieklasyczne (poprzez karbokationy mostkowe). Trwałość karbokationów jako kryterium reaktywności. **[8 h] Karboaniony.** Definicja i struktura karboanionów. Metody wytwarzania (oderwanie protonu za pomocą zasady, wymiana halogen-metal, tworzenie dianionów w reakcjach związków karbonylowych z sodem (potasem), addycja nukleofilu do wiązań nienasyconych, addycja nukleofilu do karbenów). Trwałość karboanionów (efekt hybrydizacyjny, efekt indukcyjny, sprzężenie p- $\pi$ , sprzężenie p-d, efekt aromatyzacji). Kwasowość kinetyczna i termodynamiczna (skale Bordwella, Bunceła, Streitwiesera Juniora i McEwena). Wybrane reakcje karboanionów: alkilowanie, reakcje z wiązaniami podwójnymi  $>\text{C}=\text{Z}$  (np. reakcja Wittiga, reakcja Petersona, reakcja Darzensa, reakcje z ylidami siarkowymi, reakcje z  $\text{CO}_2$  i  $\text{CS}_2$ ), reakcje z wiązaniami wielokrotnymi węgiel-węgiel (np. addycja Michaela, cyklopropanowanie, mechanizm addycji-eliminacji), reakcje karboanionów z centrum elektrofilowym na heteroatomach (reakcje związków Grignarda, podstawienie X-filowe, reakcje z estrami kwasu azotawego). Reakcje karboanionów z elektrofilowymi związkami aromatycznymi (np.  $\text{SNAr}$ ,  $\text{VNS}$ ,  $\text{ONSH}$ ). **[7 h] Karbeny i nitreny.** Definicja i struktura karbenów. Metody wytwarzania (rozpad chemiczny i fotolityczny, rozkład zasadowy, rozpad termiczny związków rtęcioorganicznych i soli kwasów karboksylowych). Karbeny elektrofilowe, nukleofilowe i amfifilowe. Niektóre reakcje karbenów (addycja do wiązań podwójnych, reakcje z aminami i O-nukleofilami, reakcje insercji). Podobieństwa i różnice w chemii karbenów i nitrenów. **[4 h] Wolne rodniki.** Struktura rodników. Wytwarzanie rodników (rozpad termiczny, wytwarzanie fotochemiczne). Reakcje rodników: sprzężenie i dysproporcjonacja, fragmentacje, podstawienie na nienasyconych atomach węgla i w pierścieniu aromatycznym, addycja do wiązań nienasyconych, przegrupowania, reakcje utleniania. **[3 h] Mechanizmy.** Estryfikacja i hydroliza estrów: AAC2, AAC1, AAL1, BAC2,

**Część I**BAL2, BAL1. Inne mechanizmy [4 h] **Reakcje zamykania pierścienia: reguły Baldwina. [3 h]****Tabela: Efekty uczenia się**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Posiada poszerzoną wiedzę z chemii organicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03, K_W08
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Posiada wiedzę dotyczącą aktualnych kierunków rozwoju chemii organicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W08

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Umie twórczo korzystać z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł informacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Umie na poziomie zaawansowanym i obejmującym chemię współczesną stosować oraz przedstawić w mowie i piśmie założenia chemii organicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U12

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	Jest gotów do krytycznej oceny informacji dostępnych w literaturze fachowej i popularnonaukowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02
<b>Kod efektu</b>	KS02
Opis	Jest gotów do zachowania uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępuje etycznie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K03

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TCWYK-ISP-5008
Nazwa przedmiotu	Nowoczesne narzędzia chemii strukturalnej do przeszukiwania i analizy danych
Wersja przedmiotu	2018Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Technologia Chemiczna, I st, sem. 5 - przedmioty obieralne (profil ogólny), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku (profil ogólny)(wym.etap.)
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S5-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	1

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	1	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	15	0.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	10	0.40
Razem	25	1.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	15
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	15

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	10
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Wykład	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zapoznanie z ideą i znaczeniem „data mining” w chemii strukturalnej, programami do obsługi baz danych (Inorganic Crystal Structure Databases, Crystallographic Open Database i Cambridge Structural Database), narzędziami do analizy danych oraz odpowiednią literaturą. Omówienie zadań problemowych i rozdysponowanie ich dla grup 3-4 osobowych. 3h</li> <li>Praca w grupach nad oceną posiadanych informacji, wstępne zdefiniowanie problemu i podział zadań. Konsultacja z facylitatorem. 3h</li> <li>Praca indywidualna obejmująca proces zbierania danych 3h</li> <li>Praca w grupie związana z integracją i analizą danych zebranych przez członków grupy, weryfikacją hipotezy wstępnej, pełne zdefiniowanie problemu, jego ponowna analiza wraz z opracowaniem oraz przygotowaniem prezentacji. 4h</li> <li>Prezentacja wyników wraz z dyskusją</li> </ul>
--------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Posiada wiedzę pozwalającą na posługiwanie się metodami matematycznymi i statystycznymi w analizie danych oraz posiada wiedzę pozwalającą na posługiwanie się modelami i pojęciami teoretycznymi do opisu wiązań chemicznych, budowy elektronowej i przestrzennej związków chemicznych z podstawowych działów chemii
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W02, K_W03
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Posiada podstawową wiedzę z zakresu technologii informacyjnych, w tym znajomość pakietów oprogramowania do obsługi i efektywnego wykorzystania baz danych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W13
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi interpretować uzyskane informacje, oraz oceniać ich rzetelność i wyciągać z nich wnioski, formułować i uzasadniać opinie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Porozumiewa się przy użyciu różnych technik w obrębie grupy studentów oraz z tutorem
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U02
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Posługuje się poprawnie chemiczną terminologią i nomenklaturą związków chemicznych, również w wybranym języku obcym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Potrafi przedstawić wyniki swojego zadania w obrębie grupy podając ich opis, przyjętą metodologię oraz ich znaczenie i powiązanie z zadaniami członków grupy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U05
<b>Kod efektu</b>	U05

**Część I**

Opis	Potrafi przygotować i przedstawić ustną prezentację z zakresu studiowanego zagadnienia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U06
<b>Kod efektu</b>	U06
Opis	Potrafi posługiwać się podstawowymi technikami informacyjno-komunikacyjnymi, w tym programami komputerowymi wspomagającymi realizację zadań w grupie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U08
<b>Kod efektu</b>	U07
Opis	Posiada umiejętność interpretacji i krytycznej dyskusji wyników prowadzonych badań, a także jest zdolny do wyciągania wniosków w celu modyfikacji wcześniej przyjętych założeń
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U10
<b>Kod efektu</b>	U08
Opis	Przewiduje reaktywność związków chemicznych na podstawie ich budowy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U16

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	Ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się - podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01
<b>Kod efektu</b>	KS02
Opis	Potrafi formułować problemy w celu pogłębienia rozumienia danego zagadnienia lub uzupełnienia luk w rozumowaniu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02
<b>Kod efektu</b>	KS03
Opis	Ma świadomość potrzeby przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K03
<b>Kod efektu</b>	KS04
Opis	Ma świadomość potrzeby kierowania się w swoich działaniach zawodowych zasadą zrównoważonego rozwoju
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04
<b>Kod efektu</b>	KS05
Opis	Potrafi pracować w zespole, pełnić w nim różne funkcje (w tym kierownicze) i ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K05
<b>Kod efektu</b>	KS06
Opis	Potrafi pracować samodzielnie mając świadomość odpowiedzialności za podejmowane inicjatywy badań, eksperymentów i obserwacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K06

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TCWYK-ISP-5006
Nazwa przedmiotu	Termodynamika molekularna
Wersja przedmiotu	2016Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Biotechnologia, I st. przedmioty obieralne, sem.5 - sem. zimowy, Biotechnologia, I st. - przedmioty obieralne, Biotechnologia, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku, Technologia Chemiczna, I st, sem. 5 - przedmioty obieralne (profil ogólny), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku (profil ogólny)(wym.etap.)
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S5-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	2

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	20
---	----

**03. Treści kształcenia**



**Część I**

Wykład	<p>Wykład:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elementy termodynamiki statystycznej 10 h</li> <li>1.1. Podstawowe pojęcia 1.2. Zasada równych prawdopodobieństw 1.3. Hipoteza ergodyczna 1.4. Zasada wzrostu entropii i jej konsekwencje 1.5. Zespoły statystyczne (mikrokanoniczny, kanoniczny, wielki zespół kanoniczny) 1.6. Funkcja podziału 1.7. Statystyki kwantowe 1.8. Funkcja podziału dla gazu doskonałego 1.9. Przybliżenie pseudoklasyczne i konfiguracyjna funkcja podziału 1.10. Oddziaływania międzycząsteczkowe</li> <li>1. Symulacje komputerowe - dynamika molekularna i metody Monte Carlo 2 h</li> <li>2. Modele cieczy i gazów 10 h</li> <li>3.1. Modele oparte na uogólnionej funkcji podziału van der Waalsa 3.2. Modele siatkowe 3.3. Chemiczne modele asocjacji 3.5. Metody udziałów grupowych i ich zastosowania do przewidywania właściwości termodynamicznych</li> <li>1. Podstawy ilościowego opisu właściwości termodynamicznych 4 h</li> <li>4.1. Zastosowanie metod obliczeniowych do opisu układów – przewidywanie i korelacja 4.2. Wybrane właściwości termodynamiczne dla czystych substancji i mieszanin oraz praktyczne aspekty ich opisu</li> </ol> <p>Ćwiczenia: 4 h Analiza wybranych danych literaturowych – ocena błędów eksperymentalnych, dopasowanie parametrów modelu, przewidywanie i ocena dokładności metody.</p>
--------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Znajomość podstaw termodynamiki statystycznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Wiedza na temat modelowego opisu właściwości termodynamicznych mieszanin
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Stosowanie opisu modelowego do przewidywania właściwości fizykochemicznych mieszanin
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U13
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Umiejętność krytycznej analizy danych termodynamicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U10, K_U11
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	Umiejętność właściwego formułowania problemów z zakresu termodynamicznego opisu mieszanin
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TCSEM-ISP-5002
Nazwa przedmiotu	Miniaturyzacja w chemii analitycznej - seminarium
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Technologia Chemiczna, I st, sem. 5 - seminaria obieralne (profil ogólny), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku (profil ogólny)(wym.etap.)
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S5-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	3

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Seminarium	30.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	45	1.80
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	45
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Seminarium	<p>Studenci wygłaszają seminaria na temat wybranych zagadnień dotyczących koncepcji oraz konstrukcji miniaturowych urządzeń analitycznych (zarówno rozwiązania komercyjne jak i nowe koncepcje w projektowaniu takich urządzeń). Ocena wystawiana jest na podstawie treści i jakości wygłoszonego seminarium oraz poprawności opracowania pisemnego. Szczegółowe treści merytoryczne: Treści szczegółowe i plan przedmiotu:</p> <p>1. Wykład wprowadzający 8-10 h - Koncepcje miniaturyzacji urządzeń analitycznych (skala urządzeń, mikroukłady modułowe i zintegrowane) - Materiały, projektowanie oraz technologie wytwarzania systemów analitycznych (materiały - szkło, krzem, polimery, ceramika, technologie - trawienie, metody replikacyjne, mikrofrezowanie) - Układy detekcyjne i sensory chemiczne w miniaturowych systemach analitycznych - Miniaturowe układy w bioanalityce - Zastosowanie miniaturowych urządzeń analitycznych (inżynieria komórkowa i tkankowa, nowoczesne metody diagnostyczne, ocena procedur terapeutycznych w mikroskali)</p> <p>1. Przygotowanie referatów i prezentacje studenckie 20 h</p> <p>Seminaria studenckie na temat wybranych zagadnień dotyczących koncepcji oraz konstrukcji miniaturowych urządzeń analitycznych (zarówno rozwiązania komercyjne jak i nowe koncepcje w projektowaniu takich urządzeń). Studenci otrzymują materiały w formie zbioru referatów konferencyjnych z cyklicznej międzynarodowej konferencji mTAS.</p>
------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Zna najważniejsze grupy materiałów stosowanych do wytwarzania miniaturowych systemów analitycznych, oraz najważniejsze technologie ich produkcji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W04, K_W07
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Zna zalety i wady mikrosystemów oraz korzyści płynące z prowadzenia procesów w mikroskali (analiz, syntezy, przygotowania próbek)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W08, K_W09
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Posiada umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych opracowywanego tematu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U04
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Potrafi przygotować i przedstawić ustną prezentację z zakresu studiowanego zagadnienia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U06, K_U07
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	Potrafi pracować samodzielnie studiując wybrane zagadnienie oraz wybrać kluczowe elementy w celu publicznego ich zaprezentowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01, K_K02

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TCSEM-ISP-5003
Nazwa przedmiotu	Podstawy produkcji, przetwórstwa i zastosowania tworzyw sztucznych - seminarium
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Technologia Chemiczna, I st, sem. 5 - seminaria obieralne (profil ogólny), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku (profil ogólny)(wym.etap.)
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S5-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	3

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Seminarium	30.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	45	1.80
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	45
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Seminarium	<p>Studenci będą wygłaszać indywidualne prezentacje na temat wybrany z listy przygotowanej przez koordynatora przedmiotu lub temat zaproponowany przez siebie (związany tematycznie z technologią i aplikacją nowoczesnych materiałów polimerowych oraz zaakceptowany przez koordynatora przedmiotu). Lista zaproponowanych tematów obejmować będzie między innymi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Najważniejsze typy wielkotonazowych polimerów – metody ich syntezy i właściwości</li> <li>• Podstawowe metody przetwórstwa materiałów polimerowych</li> <li>• Przykłady nowoczesnych aplikacji tworzyw sztucznych</li> <li>• Przykłady środków pomocniczych i modyfikatorów stosowanych w przetwórstwie materiałów polimerowych</li> </ul>
------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Student zna najważniejsze grupy tworzyw sztucznych stosowanych komercyjnie, oraz najważniejsze grupy środków pomocniczych (addtywów) stosowanych do modyfikacji właściwości użytkowych i przetwórczych tych materiałów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W06, K_W07, K_W08
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Student zna podstawowe metody przetwórstwa tworzyw sztucznych, włączając w to ogólną znajomość budowy i zasady działania urządzeń przetwórczych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W06, K_W10
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi samodzielnie pozyskiwać informacje na zadany temat z wykorzystaniem różnych źródeł. Poprawnie interpretuje uzyskane informacje oraz ocenia ich rzetelność i wyciąga z nich wnioski. Potrafi formułować i uzasadniać swoje opinie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U03
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Student potrafi przygotować i przedstawić ustną prezentację z zakresu zagadnień związanych z produkcją, właściwościami i zastosowaniem nowoczesnych tworzyw sztucznych. Posługuje się poprawną terminologią i nazewnictwem chemicznym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03, K_U06, K_U07, K_U08
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	Student ma świadomość potrzeby podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i jest gotów do samodzielnego uczenia się oraz pogłębiania rozumienia wybranego zagadnienia z obszaru technologii polimerów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01, K_K02
<b>Kod efektu</b>	KS02
Opis	Student jest gotów do formułowania opinii dotyczących ról nowoczesnych materiałów polimerowych w otoczeniu człowieka
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K06

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TCWYK-ISP-5012
Nazwa przedmiotu	Praktyczne aspekty interpretacji widm IR, Ramana i NMR
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Technologia Chemiczna, I st, sem. 5 - przedmioty obieralne (profil ogólny), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku (profil ogólny)(wym.etap.)
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S5-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	2

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	20
---	----

**03. Treści kształcenia**

Wykład	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Praktyczne zastosowanie spektroskopii Ramana i IR 6 h</li><li>2. Współczesne, praktyczne wykorzystanie spektroskopii <sup>1</sup>H NMR w chemii organicznej. 6 h</li><li>3. Zastosowanie spektroskopii NMR innych jąder atomowych w analizie strukturalnej. 2 h</li><li>4. Dwuwymiarowe widma NMR (COSY, HMBC, HSQC, NOESY) – podstawowe narzędzie w określaniu budowy strukturalnej złożonych związków. 2 h</li></ol>
--------	---

**Część I**

Ćwiczenia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zastosowanie spektroskopii IR w rozróżnianiu związków organicznych. (2 h)</li> <li>2. Proste widma NMR w połączeniu ze spektroskopią IR do określenia budowy związku organicznego (2 h)</li> <li>3. Złożone widma NMR w określeniu budowy związków, analiza mieszanin (2 h).</li> <li>4. Dwuwymiarowe techniki jako narzędzie ułatwiające ustalenie budowy związków (2 h).</li> <li>5. Kompleksowe wykorzystanie poznanych technik spektroskopowych w określeniu budowy związków (8 h)</li> </ol>
-----------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Posiada ugruntowaną wiedzę ogólną z podstawowych działów chemii obejmującą chemię nieorganiczną, organiczną i fizyczną
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Ma wiedzę z zakresu technik i metod identyfikowania i charakteryzowania materiałów i substancji chemicznych, w tym oceny jakości produktów chemicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W05
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi interpretować uzyskane informacje oraz oceniać ich rzetelność i wyciągać z nich wnioski, formułować i uzasadniać opinie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Porozumiewa się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym, w tym także w wybranym języku obcym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U02
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Posługuje się poprawnie chemiczną terminologią i nomenklaturą związków chemicznych, również w wybranym języku obcym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Posiada umiejętność samodzielnego planowania i wykonywania badań eksperymentalnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U09
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	Ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się - podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TCWYK-ISP-5009
Nazwa przedmiotu	Chemia nieorganiczna II - podstawy chemii koordynacyjnej, metaloorganicznej, bioinorganicznej i supramolekularnej
Wersja przedmiotu	2018Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Technologia Chemiczna, I st, sem. 5 - przedmioty obieralne (profil ogólny), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku (profil ogólny)(wym.etap.)
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S5-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	2

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	20
---	----

**03. Treści kształcenia**



## Część I

Wykład	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definicje i zakresy chemii bionieorganicznej, koordynacyjnej, supramolekularnej i metaloorganicznej (2 h);</li> <li>• 2. Wiązania chemiczne (4 h):</li> <li>• 2.1. wiązania kowalencyjne i jonowe, wiązania typu <math>\sigma</math>, <math>\pi</math> i <math>\delta</math>;</li> <li>• 2.2. wiązania wielocentrowe i z deficytem elektronów;</li> <li>• 2.3. wiązania zdelokalizowane i wieloelektronowe;</li> <li>• 2.4. energia wiązań, termodynamiczne i kinetyczne warunki trwałości;</li> <li>• 2.5. elementy teorii orbitali molekularnych i teorii wiązań walencyjnych;</li> <li>• 3. Chemia koordynacyjna (8 h): 3.1. podstawowe pojęcia chemii koordynacyjnej (centrum koordynacji, ligandy, geometria sfery koordynacyjnej);</li> <li>• 3.2. teoria pola krystalicznego i teoria odpychania się par elektronowych powłoki walencyjnej;</li> <li>• 3.3. struktura związków koordynacyjnych, izomeria;</li> <li>• 3.4. czynniki wpływające na trwałość związków kompleksowych;</li> <li>• 3.5. metody badań związków koordynacyjnych;</li> <li>• 3.6. magnetyczne właściwości kompleksów metali;</li> <li>• 3.7. synteza i właściwości związków koordynacyjnych;</li> <li>• 4. Mechanizmy reakcji nieorganicznych (4 h):</li> <li>• 4.1. reakcje podstawienia ligandów;</li> <li>• 4.2. reakcje addycji utleniającej i reduktywnej eliminacji;</li> <li>• 4.3. reakcje utlenienia i redukcji - przeniesienia elektronu;</li> <li>• 5. Chemia bionieorganiczna (4 h):</li> <li>• 5.1. dostępność biologiczna jonów metali i ich transport;</li> <li>• 5.2. funkcje metali w metaloenzymach i metaloproteinach;</li> <li>• 5.3. chemia koordynacyjna związków bionieorganicznych;</li> <li>• 5.4. reakcje tlenu molekularnego/ procesy redox/ synteza H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>;</li> <li>• 6. Chemia supramolekularna i inżynieria kryształów (2 h):</li> <li>• 6.1. od chemii molekularnej do chemii supramolekularnej;</li> <li>• 6.2. wiązanie wodorowe, relacje pomiędzy wiązaniem wodorowym a wiązaniem donorowo- akceptorowym, woda;</li> <li>• 7. Chemia metaloorganiczna (6 h)</li> <li>• 7.1. związki metaloorganiczne metali grup głównych;</li> <li>• 7.2. związki metaloorganiczne metali przejściowych;</li> <li>• 7.3. kataliza homogeniczna związkami metali przejściowych.</li> </ul>
--------	--

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Zna podstawowe pojęcia i definicje z zakresu chemii koordynacyjnej, metaloorganicznej, bionieorganicznej i supramolekularnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Zna podstawowe typy wiązań w związkach koordynacyjnych, metaloorganicznych i supramolekularnych oraz podstawowe reakcje tych związków.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03

## Część I

### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi określić typy wiązań chemicznych występujące w danym związku koordynacyjnym, metaloorganicznym i supramolekularnym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U10
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Potrafi napisać równania reakcji związków metaloorganicznych i kompleksowych z podstawowymi reagentami nieorganicznymi i organicznymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U10, K_U16

### Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	Potrafi pracować samodzielnie studiując przedstawiony materiał w celu przygotowania do zaliczenia pisemnego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TCWYK-ISP-5003
Nazwa przedmiotu	Polimery naturalne
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Technologia Chemiczna, I st, sem. 5 - przedmioty obieralne (profil ogólny), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku (profil ogólny)(wym.etap.)
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S5-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	1

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	1	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	17	0.68
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	8	0.32
Razem	25	1.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	15
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	17

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	8
---	---

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Wykład	<p>1. POLIMERY I METODY POLIMERYZACJI</p> <p>2. WYBRANE POLIMERY NATURALNE</p> <p>2.1. Peptydy i białka 2.1.1 Aminokwasy występujące w białkach 2.1.2 Wiązanie peptydowe – budowa i wynikające z niej właściwości 2.1.3 Sekwencje aminokwasów w białkach 2.1.4 Struktury drugorzędowe – struktura helikalna i fałdowa łańcucha polipeptydowego 2.1.5 Trzecio- i czwartorzędowa budowa białek – białka fibrylarne i globularne 2.1.6 Przemiany potranslacyjne reszt aminokwasowych 2.1.7 Funkcje białek w żywych organizmach 2.2. Kwasy nukleinowe 2.2.1 DNA – nośnik informacji genetycznej 2.2.2 Struktura chemiczna kwasu deoksyrybonukleinowego - nukleozydy i nukleotydy - wiązanie fosfodiesterowe - wiązanie glikozydowe 2.2.3 Podstawowe formy helikalne DNA (helisa B, A i Z) 2.2.4 Struktura chromatyny 2.2.5 Replikacja DNA 2.2.6 Budowa chemiczna oraz funkcje RNA 2.2.7 Drugo i trzeciorzędowa struktura kwasów RNA 2.2.8 Przebieg transkrypcji 2.2.9 Translacja 2.3. Polisacharydy 2.3.1 Budowa chemiczna, właściwości oraz kierunki zastosowań celulozy 2.3.2 Właściwości i techniczne wykorzystanie skrobi 2.3.3 Chityna i chitozan 2.3.4 Ligniny jako cenny potencjalny surowiec chemiczny 2.4. Sposób pozyskiwania i zastosowanie kauczuku naturalnego i gutaperki</p>
--------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Posiada podstawową wiedzę dotyczącą budowy chemicznej związków wielkocząsteczkowych występujących w naturze.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Zna wybrane technologie przetwarzania polimerów naturalnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W06
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Rozróżnia podstawowe materiały wielkocząsteczkowe występujące w naturze.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U13
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Zauważa możliwości wykorzystania polimerów naturalnych jako bazy surowcowej dla przemysłu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U19
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Potrafi pracować samodzielnie z wykorzystaniem zaproponowanych źródeł naukowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U26
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	Jest gotów do formułowania problemów w celu pogłębienia rozumienia danego zagadnienia lub uzupełnienia luk w rozumowaniu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TCSEM-ISP-5001
Nazwa przedmiotu	Fizykochemiczne podstawy procesów katalitycznych - seminarium
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Technologia Chemiczna, I st, sem. 5 - seminaria obieralne (profil ogólny), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku (profil ogólny)(wym.etap.)
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S5-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	3

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Seminarium	30.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	45	1.80
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	45
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Seminarium	Celem seminariów jest zapoznanie studentów z wykorzystaniem w technologii chemicznej zjawiska katalizy zachodzącego zarówno na granicy faz (gaz/ciało stałe) jak i w jednej fazie. W wykładzie wprowadzającym przedstawione zostaną: struktura fizyczna i budowa chemiczna powierzchni ciał stałych oraz podane zostaną przykłady powiązania właściwości fizykochemicznych i zastosowań praktycznych. Następnie studenci będą prezentować przygotowane wystąpienia dotyczące zastosowania katalizatorów w wybranych procesach technologicznych.
------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Zna podstawy procesów katalitycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Wie jak scharakteryzować katalizatory
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W05
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Zna wybrane, reprezentatywne procesy technologiczne przebiegające z udziałem katalizatorów homogenicznych i heterogenicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W08
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Posiada umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych posługując się terminologią z zakresu technologii uzdatniania wody i oczyszczania ścieków zarówno w języku polskim jak i angielskim
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Potrafi dobrać odpowiednie metody charakteryzacji katalizatorów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U02
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Potrafi zaproponować rodzaj katalizatora do reprezentatywnych procesów katalitycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Potrafi samodzielnie studiować wybrane zagadnienia w celu efektywnego podnoszenia swoich kompetencji zawodowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TC000-ISP-5008
Nazwa przedmiotu	Projektowanie i skalowanie procesów technologicznych
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S5-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	4

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--------------------	-----------------------------------

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Projekt	30.00 h
Wykład	30.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	4
---------------------	---

<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
--	----------------	-------------

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	60

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	40
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Treści kształcenia	<p>Wykład:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kompleksowość projektowania procesów technologicznych</li> <li>2. Badania literaturowe i czystość patentowa</li> <li>3. Fazy i etapy projektowania technologicznego</li> <li>4. Koncepcja chemiczna procesu</li> <li>5. Zasady technologiczne</li> <li>6. Schemat ideowy</li> <li>7. Bilans masowy</li> <li>8. Bilans cieplny</li> <li>9. Dobór aparatury</li> <li>10. Schemat technologiczny</li> <li>11. Zagadnienia bhp i ppoż</li> <li>12. Ochrona środowiska</li> <li>13. Ekonomika procesu, kalkulacja ceny</li> <li>14. Ryzyko powiększania skali, dojrzałość projektu</li> <li>15. Porównanie koncepcji technologicznej i biotechnologicznej</li> <li>16. Rola instalacji pilotowych w projektowaniu procesów technologicznych</li> </ol> <p>Laboratorium komputerowe:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Poszukiwanie kart właściwości substancji (SDS)</li> <li>2. Wzory i równania chemiczne</li> <li>3. Schemat ideowy</li> <li>4. Bilans masowy</li> <li>5. Wykres Sankeya</li> <li>6. Schemat technologiczno-pomiarowy</li> <li>7. Wykres Gantta</li> <li>8. Dwa kolokwia</li> <li>9. Kursu bibliotecznego dotyczącego informacji naukowej</li> </ol>
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	ma wiedzę na temat warunkowania rozwiązań technologicznych, inżynierskich, materiałowych, bezpieczeństwa procesu. oddziaływania na środowisko naturalne i ekonomikę procesu przez chemizm procesu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W06, K_W12
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	ma wiedzę na temat wykorzystania technik komputerowych w obszarze modelowania procesu i jego badania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W13
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Posiada podstawową wiedzę dotyczącą transferu technologii chemicznych oraz komercjalizacji wyników badań, w tym zagadnień ochrony własności intelektualnej i prawa patentowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W16
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Posiada podstawową wiedzę z inżynierii chemicznej, aparatury przemysłu chemicznego i maszynoznawstwa
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W10
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	potrafi wykonać założenia do projektu prostej instalacji technologicznej przemysłu chemicznego



**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U21, K_U23, K_U24
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	potrafi posługiwać się zaawansowanymi technikami informacyjno-komunikacyjnymi wspomagającymi realizację zadań inżynierskich z zakresu technologii chemicznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U08
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	potrafi sprawnie posługiwać się dostępnymi źródłami literaturowymi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	Ma świadomość potrzeby kierowania się w swoich działaniach zawodowych zasadą zrównoważonego rozwoju
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TC000-ISP-5009
Nazwa przedmiotu	Projektowanie i zarządzanie procesami technologicznymi
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S5-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	4

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--------------------	-----------------------------------

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Projekt	30.00 h
Wykład	30.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	4
---------------------	---

<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
--	----------------	-------------

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	60

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	40
---	----

**03. Treści kształcenia**

## Wykład:

- Wprowadzenie do projektowania
- 1.1. Od pomysłu na produkcję do decyzji o budowie instalacji
- 1.2. Kompleksowość projektowania procesu technologicznego
- 1.3. Logistyka procesu. Transport. Infrastruktura. Korzyści lokalne z inwestycji
- 1.4. Założenia projektowe
- Cykl realizacji inwestycji przemysłowej
- 2.1. Wymagane zgody, pozwolenia i inne dokumenty
- 2.2. Projekt procesowy. Projekt budowlany. Projekt techniczny.
- 2.3. Budowa instalacji
- 2.4. Prace rozruchowe. Eksploatacja instalacji
- 2.5. Dokumentacja techniczno-ruchowa instalacji. Procedury awaryjne.
- Zanim powstanie dojrzałe rozwiązanie przemysłowe
- 3.1. Cykl badawczo-projektowo-wdrożeniowy
- 3.2. Badania laboratoryjne. Badania ćwierć i półtechniczne
- 3.3. Przewidywana skala produkcji. Analiza ekonomiczna przedsięwzięcia
- Koncepcja chemiczna
- 4.1. Rozeznanie literaturowo-patentowe. Bazy danych i ochrona własności intelektualnej
- 4.2. Analiza wariantów procesu. Możliwe reakcje. Reakcje uboczne. Wydajność procesu. Wybór optymalnej drogi syntezy. Właściwości reagentów
- 4.3. Analiza metody prowadzenia procesu (proces ciągły/periodyczny). Wyodrębnienie procesów i operacji jednostkowych. Węzły instalacji. Wprowadzenie do koncepcji technologicznej procesu
- 4.4. Analiza i optymalizacja warunków prowadzenia procesu/operacji jednostkowych
- 4.5. Planowanie eksperymentów, modelowanie procesu. Kinetyka procesu. Optymalizacja czasów przebywania
- Koncepcja technologiczna
- 5.1. Podstawowe zasady technologiczne. Ekonomika procesu
- 5.2. Wykorzystanie nieprzereagowanych substratów (obiegi powrotne). Powstawanie i zagospodarowanie odpadów. Regeneracja rozpuszczalników.
- 5.3. Weryfikacja koncepcji chemicznej. Badania w skali ułamkowo-technicznej
- 5.4. Problemy ujawniające się w trakcie powiększania skali.
- Tworzenie projektu procesowego
- 6.1. Program produkcji. Założenia zasadnicze
- 6.2. Uzasadnienie wyboru i opis metody technologicznej
- 6.3. Schemat ideowy (analiza wybranej metody),
- 6.4. Bilans materiałowy. Wykres Sankeya.
- 6.5. Dobór aparatury
- 6.6. Harmonogram czasowy. Schemat Gantta
- 6.7. Schemat technologiczny. Węzły i linie technologiczne.
- 6.8. Bilans cieplny. Bilans energetyczny
- Inne zagadnienia technologiczne w projektowaniu
- 7.1. Sterowanie. Automatyzacja. Komputerowa obsługa procesu
- 7.2. Kontrola analityczna procesu
- 7.3. Zagrożenia i bezpieczeństwo produkcji

**Część I**

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 7.4. Dbłość o środowisko. Powstawanie i zagospodarowanie odpadów. Technologie bezodpadowe</li> <li>• 7.5. Materiałoznawstwo chemiczne. Zagrożenie korozją</li> <li>• 7.6. Założenia dla branż projektowych</li> <li>• Analiza ekonomiczna procesu</li> <li>• 8.1. Koszt inwestycji</li> <li>• 8.2. Techniczny koszt wytwarzania produktu</li> <li>• 8.3. Cena produktu</li> <li>• Dojrzałość procesu do wdrożenia</li> <li>• Projekt/Laboratorium komputerowe: Studenci poznają poszczególne aspekty opracowywania projektu technologicznego, począwszy od tworzenia i analizy koncepcji chemicznej procesu, poprzez opracowywanie rozwiązania. Dowiadują się, w jaki sposób powstaje i ewoluuje koncepcja technologiczna procesu. Dostrzegają konieczność wydzielenia w obrębie projektu technologicznego procesów i operacji jednostkowych, dostrzegają potrzebę modelowania poszczególnych etapów procesu, poznają metodykę optymalizacji prac badawczo-projektowych i zagadnienia powiększania skali. Zapoznają się ze stosowanymi metodami przedstawiania istotnych informacji o procesie oraz jego realizacji w sposób zrozumiały dla technologów, operatorów, aparatowych... W szczególności zapoznają się z kluczowymi elementami projektu procesowego, tzn. schematem ideowym, bilansem materiałowym, bilansem cieplnym (w formie wykresów Sankeya), doborem aparatury (z uwzględnieniem zagadnień materiałoznawstwa i korozji), schematem technologicznym, opisem przebiegu procesu, zagadnieniami pomiarów technicznych i automatyki przemysłowej i zagadnieniami kontroli analitycznej procesu. Omawiane są także zagadnienia logistyki produkcji, źródła mediów energetycznych, zagadnienia transportu i magazynowania substratów i produktów, kwestie ekonomiki produkcji, zagrożenia związane z wytwarzaniem i przetwarzaniem produktów chemicznych, zasady bezpieczeństwa pracy, elementy dbłości o środowisko.</li> </ul>
--	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	ma wiedzę na temat warunkowania rozwiązań technologicznych, inżynierskich, materiałowych, bezpieczeństwa procesu. oddziaływania na środowisko naturalne i ekonomikę procesu przez chemizm procesu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W06, K_W12
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	ma wiedzę na temat wykorzystania technik komputerowych w obszarze modelowania procesu i jego badania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W13
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Posiada podstawową wiedzę dotyczącą transferu technologii chemicznych oraz komercjalizacji wyników badań, w tym zagadnień ochrony własności intelektualnej i prawa patentowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W16

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Posiada podstawową wiedzę z inżynierii chemicznej, aparatury przemysłu chemicznego i maszynoznawstwa
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W10

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	potrafi wykonać założenia do projektu prostej instalacji technologicznej przemysłu chemicznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U21, K_U23, K_U24

<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	potrafi posługiwać się zaawansowanymi technikami informacyjno-komunikacyjnymi wspomagającymi realizację zadań inżynierskich z zakresu technologii chemicznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U08

<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	potrafi sprawnie posługiwać się dostępnymi źródłami literaturowymi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	Ma świadomość potrzeby kierowania się w swoich działaniach zawodowych zasadą zrównoważonego rozwoju
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TC000-ISP-6004
Nazwa przedmiotu	Metody badania materiałów - laboratorium
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty obowiązkowe 1-7 sem. (profil ogólny), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku (profil ogólny)(wym.etap.)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S6-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	3

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--------------------	-----------------------------------

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Laboratorium	45.00 h
--------------	---------

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3
---------------------	---

Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
---	---------	------

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	47	1.88
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	28	1.12
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	47

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	28
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Laboratorium	<p>W ramach przedmiotu dostępnych jest 14 (wymienionych poniżej) sześciogodzinnych ćwiczeń laboratoryjnych, spośród których studenci podzieleni na kilkusobowe zespoły realizują 7 losowo wybranych ćwiczeń:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wyznaczanie warunków odporności, korozji i pasywności metali</li> <li>2. Badania ceramicznych materiałów gęstych do zastosowań specjalnych</li> <li>3. Pomiary twardości metali i stopów. Metalograficzne badania mikroskopowe</li> <li>4. Analiza polimerów</li> <li>5. Oznaczanie wielkości cząstek w dyspersjach metodą DLS</li> <li>6. Badanie właściwości mechanicznych oraz palności materiałów polimerowych</li> <li>7. Wykorzystanie metod spektroskopii Ramana do analizy materiałów organicznych i nieorganicznych</li> <li>8. Skaningowy Mikroskop Elektronowy (SEM) jako narzędzie do oceny morfologii powierzchni materiałów</li> <li>9. Wyznaczanie właściwości termicznych materiałów</li> <li>10. Badanie właściwości kwasowych powierzchni ciał stałych</li> <li>11. Wyznaczanie ciepła spalania i wartości opałowej materiałów</li> <li>12. Właściwości reologiczne materiałów</li> <li>13. Oznaczanie migracji amin aromatycznych (PAAs) z tworzyw sztucznych przeznaczonych do kontaktu z żywnością</li> <li>14. Analiza termiczna dynamicznych właściwości mechanicznych polimerów</li> </ol>
--------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Student zna metody analityczne pozwalające identyfikować badany materiał (ceramika, tworzywa sztuczne) na podstawie jego struktury chemicznej; zna metody analityczne umożliwiające badanie właściwości termicznych, mechanicznych, i dynamiczno-mechanicznych oraz wielkość cząstek nanomateriałów; zna metody badania palności materiałów polimerowych; zna metody badania właściwości reologicznych materiałów; zna metody analityczne do badania migracji dodatków w materiałach; zna metody umożliwiające badanie morfologii oraz kwasowości powierzchni materiałów; zna metody badania korozji, twardości i właściwości powierzchniowych metali i ich stopów oraz materiałów ceramicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W04, K_W05, K_W07

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Student potrafi interpretować i w sposób krytyczny weryfikować wyniki badań materiałów w oparciu o dane dla wzorców zaczerpnięte z literatury lub stabelaryzowane dane fizykochemiczne z baz danych, wyciągając odpowiednie wnioski
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U10
<b>Kod efektu</b>	U02

**Część I**

Opis	Student potrafi zastosować właściwe metody badań i aparaturę w celu zidentyfikowania struktury chemicznej, składu, właściwości fizykochemicznych, mechanicznych, powierzchniowych oraz palności materiałów, w tym nanomateriałów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U17, K_U18
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Student potrafi wyszukać i zastosować zasady BHP oraz odpowiednie normy regulujące przebieg analizy i rodzaj kształtek pomiarowych podczas badań materiałów (np. badania mechaniczne, twardość, palność, wł. termiczne)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U20
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Student potrafi pracować w zespole oraz ustanowić i stosować związany z tym podział zadań badawczych i związanych z opracowaniem wyników
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U27
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	Student ma świadomość, że badania materiałów prowadzi się w oparciu o określone normy oraz przepisy i w związku z tym jest gotów odszukiwać odpowiednie regulacje i dokumenty w celu podnoszenia swoich kwalifikacji zawodowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01



**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TC000-ISP-6003
Nazwa przedmiotu	Technologia chemiczna 2
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty obowiązkowe 1-7 sem. (profil ogólny), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku (profil ogólny)(wym.etap.)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S6-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	5

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	45.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	5	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	70	2.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	55	2.20
Razem	125	5.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	10
Razem	70

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	55
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Ćwiczenia	<p>Studenci będą wykonywać obliczenia dotyczące termodynamiki i kinetyki przemysłowych reakcji organicznych. Nauczą się korelacji między parametrami danej reakcji a równowagowymi uławkami molowymi. Ponadto studenci zademonstrują umiejętność zastosowania rachunku różniczkowego i całkowego w rozwiązywaniu problemów, takich jak wyznaczanie maksymalnej wydajności produktu przejściowego i wieku próbek radioaktywnych za pomocą czasów połowicznego rozpadu i stałych szybkości reakcji.</p>
Wykład	<p>Technologia organiczna:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Geneza i obecne zasoby nieodnawialnych surowców (4 h)</li> <li>2. Płytkowa przeróbka ropy naftowej (4h)</li> <li>3. Krawing katalityczny benzyny ciężkiej, mazutu i oleju napędowego (4 godz.)</li> <li>4. Hydrokrawing frakcji olejów ciężkich i gudronu (3 h)</li> <li>5. Reforming benzyn (3 h)</li> <li>6. Piroliza i zgazowanie frakcji benzyny ciężkiej i węgla (4 h)</li> <li>7. Hydroodsiarczanie (2 h)</li> <li>8. Reforming parowy gazu ziemnego (2 h)</li> <li>9. Proces SHOP (Shell Higher Olefin Process) (1 h)</li> <li>10. Produkcja metanolu, aldehydu octowego, kwasu octowego, synteza Fishera-Tropscha, synteza kumenu i etylobenzenu (3 h)</li> </ol> <p>Technologia polimerów:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Podstawowe parametry strukturalne polimerów, kryteria podziału polimerów (1 h)</li> <li>2. Światowa produkcja tworzyw sztucznych z podziałem na rodzaje polimerów i typy aplikacji; problem zagospodarowania odpadów z tworzyw (1 h)</li> <li>3. Podstawowe cechy tworzyw sztucznych (1 h)</li> <li>4. Budowa cząsteczkowa i nadcząsteczkowa łańcuchów polimerowych (1 h)</li> <li>5. Polimery naturalne, ich pozyskiwanie, właściwości, przetwórstwo i aplikacje (1 h)</li> <li>6. Polimery syntetyczne – podział ze względu na metodę syntezy oraz elementy projektowania technologii syntezy polimerów (1 h)</li> <li>7. Technologia polimerów wytwarzanych metodami polimeryzacji stopniowej, w tym metody aplikacji duroplastów (3 h)</li> <li>8. Podstawowe mechanizmy i problemy związane z polimeryzacjami łańcuchowymi (1 h)</li> <li>9. Technologia polimerów wytwarzanych metodami polimeryzacji łańcuchowej, ze wskazaniem techniki syntezy (4 h)</li> <li>10. Technologia polimerów biodegradowalnych i ze źródeł odnawialnych oraz podstawowe metody przetwórstw tworzyw sztucznych i ich recyklingu (1 h)</li> </ol>

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Posiada ugruntowaną wiedzę ogólną z podstawowych działów chemii obejmującą chemię nieorganiczną, organiczną i fizyczną
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03
<b>Kod efektu</b>	W02

**Część I**

Opis	Posiada poszerzoną wiedzę z zakresu technologii chemicznej, w tym fizykochemicznych podstaw produkcji przemysłowej i zagadnień surowcowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W06
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Posiada ogólną orientację w aktualnych kierunkach rozwoju technologii chemicznej i przemysłu chemicznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W08

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Posługuje się poprawnie chemiczną terminologią i nomenklaturą związków chemicznych, również w wybranym języku obcym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	W oparciu o wiedzę ogólną wyjaśnia podstawowe zjawiska związane z istotnymi procesami w technologii i inżynierii chemicznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U12
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań technologicznych – dostrzegać ich aspekty społeczne, ekonomiczne i prawne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U19

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	Jest gotów do formułowania problemów w celu pogłębienia rozumienia danego zagadnienia lub uzupełnienia luk w rozumowaniu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TC000-ISP-6001
Nazwa przedmiotu	Biotechnologia
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty obowiązkowe 1-7 sem. (profil ogólny), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku (profil ogólny)(wym.etap.)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S6-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	2

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--------------------	-----------------------------------

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Wykład	30.00 h
--------	---------

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	2
---------------------	---

Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
---	---------	------

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	20
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wprowadzenie - definicja biotechnologii, rodzaje i etapy rozwoju biotechnologii. (1h)</li> <li>2. Drobnoustroje wykorzystywane w biotechnologii– bakterie, drożdże, grzyby mikroskopowe, niektóre glony. (2h)</li> <li>3. Doskonalenie szczepów drobnoustrojów, metody ich przechowywania oraz hodowli. Bioreaktory w hodowli drobnoustrojów. (3h)</li> <li>4. Proces biotechnologiczny - ogólne zasady planowania i przeprowadzania procesu biotechnologicznego. (2h)</li> <li>5. Metody oddzielania biomasy i wyodrębniania produktów otrzymanych w procesach biotechnologicznych. Wybrane procesy biotechnologiczne. (3h)</li> <li>6. Biotechnologia w ochronie środowiska. (2h)</li> <li>7. Biotechnologia molekularna – wykorzystanie mikroorganizmów, zwierząt i roślin genetycznie modyfikowanych w procesach biotechnologicznych. (2h)</li> <li>8. Budowa, właściwości oraz klasyfikacja enzymów. Teorie tłumaczące katalityczne działanie enzymów. Wyjaśnienie teoretycznych podstaw katalizy enzymatycznej. Biokataliza w rozpuszczalnikach organicznych. (3 h)</li> <li>9. Techniki rozdziału mieszanin racemicznych (enzymatyczny rozdział kinetyczny, dynamiczny i sekwencyjny, metoda inwersji in situ, reakcje enancjobjeżne). (2 h)</li> <li>10. Reakcje z udziałem enzymów – biotransformacje: (6 h)</li> <li>11. a) reakcje hydrolizy: esterazy, lipazy, proteazy (hydroliza estrów, amidów, epoksydów i nityli),</li> <li>12. b) reakcje utleniania i redukcji: dehydrogenazy (redukcja aldehydów, ketonów), reduktazy (redukcja olefin), oksygenazy, oksydazy (utlenianie alkoholi, aldehydów i olefin).</li> <li>13. c) reakcje kondensacji: ligazy, liazy (reakcje aldolowe, reakcje tworzenia acyloli, reakcje addycji).</li> <li>14. Metody immobilizacji enzymów oraz właściwości unieruchomionych biokatalizatorów. (2h)</li> <li>15. Praktyczne zastosowanie enzymów: przemysł spożywczy, farmaceutyczny, kosmetyczny, chemiczny i diagnostyka medyczna. (2h)</li> </ol>
--------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Posiada wiedzę z zakresu zastosowania biokatalizatorów w syntezie organicznej, szczególnie w reakcjach chemio-, regio- i stereoselektywnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Posiada ogólną orientację w aktualnych kierunkach rozwoju biotechnologii i przemysłu biotechnologicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W08
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Posiada podstawową wiedzę z zakresu biotechnologicznych metod unieszkodliwiania odpadów (zanieczyszczeń gleby, wody i powietrza).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W09
<b>Kod efektu</b>	W04

**Część I**

Opis	Posiada podstawową wiedzę nt. doboru (1) mikroorganizmu do projektowania wybranego procesu biotechnologicznego, (2) odpowiedniego typu bioreaktora oraz (3) stosownych operacji jednostkowych do pozyskania pożądanego produktu końcowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W10

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi interpretować uzyskane informacje oraz oceniać ich rzetelność i wyciągać z nich wnioski, formułować i uzasadniać opinie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Posługuje się poprawnie terminologią i nomenklaturą stosowaną w biotechnologii i biokatalizie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Rozróżnia typy reakcji chemicznych, zna techniki rozdzielania mieszanin racemicznych i posiada umiejętność ich doboru do syntezy związków optycznie czynnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U13
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Wykorzystuje wiedzę z zakresu biotechnologii niezbędną do zrozumienia i poznania funkcjonowania procesów, które można zastosować do otrzymywania założonych produktów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U12
<b>Kod efektu</b>	U05
Opis	Wykorzystuje wiedzę nt. zjawisk fizycznych i/lub chemicznych oraz dotyczącą aparatury procesowej do wyodrębnienia założonych produktów pozyskanych z wykorzystaniem mikroorganizmów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U23

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	Ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TC000-ISP-6002
Nazwa przedmiotu	Inżynieria reaktorów chemicznych
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty obowiązkowe 1-7 sem. (profil ogólny), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku (profil ogólny)(wym.etap.)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S6-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	2

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--------------------	-----------------------------------

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Wykład	15.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	2
---------------------	---

Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
---	---------	------

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	20
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Podstawowe definicje i zależności inżynierii reaktorów chemicznych (1h).</li> <li>2. Klasyfikacja reaktorów oparta na kryteriach technologicznych takich jak (2h):</li> <li>3. sposób doprowadzania i odprowadzania reagentów,</li> <li>4. sposób i rodzaj mieszania mieszaniny reakcyjnej,</li> <li>5. warunki wymiany ciepła,</li> <li>6. skład fazowy mieszaniny reakcyjnej.</li> <li>7. Modele matematyczne reaktorów (4h)</li> <li>8. reaktory z idealnym wymieszaniem (okresowe i przepływowe),</li> <li>9. reaktory półprzepływowe,</li> <li>10. reaktor przepływowy z przepływem tłokowym.</li> <li>11. Czas przebywania reagentów w reaktorze (4h).</li> <li>12. Średni czas przebywania, rzeczywisty czas przebywania reagentów, funkcje rozdziału czasów przebywania.</li> <li>13. Znaczenie zróżnicowania czasów przebywania dla procesów o różnej charakterystyce kinetycznej: reakcje proste i złożone.</li> <li>14. Wykorzystanie funkcji rozdziału czasów przebywania (charakterystyki dynamicznej) do analizy pracy reaktorów.</li> <li>15. Wydajność i selektywność reakcji równoległych i następczych w różnych reaktorach: okresowym, przepływowym z przepływem tłokowym, przepływowym z doskonałym mieszaniem (2h).</li> <li>16. Eksploatacja reaktorów przemysłowych (2h).</li> </ol>
Ćwiczenia	Ćwiczenia mają charakter obliczeń projektowo- optymalizacyjnych i dotyczą wyboru optymalnego typu reaktora przy określonym kryterium optymalizacji i zadanym opisie kinetyki procesu (15h)

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Zna obszary inżynierii reaktorów chemicznych – zna typy reaktorów, ich opis matematyczny i klasyfikację opartą na kryteriach technologicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W10
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Zna istotne zagadnienia dotyczące technologicznego realizowania wybranych procesów chemicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W06, K_W08

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi wykonać bilans materiałowy dla określonych typów reaktorów chemicznych i wyprowadzić zależności procesowe
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U11, K_U12, K_U22
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Potrafi wybrać odpowiedni typ reaktora przy określonych kryteriach optymalizacji i zadanym opisie kinetycznym procesu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U12, K_U22, K_U23, K_U24, K_U25
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Potrafi pracować samodzielnie, rozwiązywać wybrane zagadnienia, formułować wnioski
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U26



## Część I

### Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	Jest gotów do formułowania problemów w celu pogłębienia rozumienia danego zagadnienia lub uzupełnienia luk w rozumowaniu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TC000-ISP-6007
Nazwa przedmiotu	Technologia chemiczna - laboratorium
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty obowiązkowe 1-7 sem. (profil ogólny), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku (profil ogólny)(wym.etap.)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S6-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	5

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--------------------	-----------------------------------

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Laboratorium	60.00 h
--------------	---------

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	5
---------------------	---

Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
---	---------	------

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	65	2.60
Razem	125	5.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	60

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	65
---	----

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Laboratorium	<p>Technologia organiczna</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Selektywność katalizatorów</li> <li>2. Kataliza w procesach zielonej chemii</li> <li>3. Kataliza związkami metali</li> <li>4. Reakcje ciecż-ciało stałe</li> <li>5. Redukcja <math>\beta</math>-ketosulfonów za pomocą drożdży <i>Saccharomyces cerevisiae</i></li> <li>6. Kataliza przeniesienia międzyfazowego (PTC)</li> <li>7. Napełniacze i kompozyty na osnowie chemoutwardzalnej żywicy polimerowej: synteza i właściwości</li> <li>8. Synteza nienasyconych żywic poliestrowych</li> <li>9. Synteza 4,10-dinitro-2,6,8,12-tetraoksa-4,10-diazaizowurcytanu (Synteza TEX)</li> <li>10. Stereoselektywne i przełączalne katalizatory do modyfikacji budowy i właściwości polimerów</li> </ol> <p>Technologia nieorganiczna:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Spoiwa ceramiczne i masy plastyczne</li> <li>2. Reologia ceramicznych mas lejnych</li> <li>3. Zastosowania analizy termicznej w technologii chemiczne</li> <li>4. Katalityczny proces metanizacji tlenku węgla</li> <li>5. Sonochemiczne otrzymywanie siarczku cyny</li> <li>6. Powłoki galwaniczne</li> <li>7. Wytwarzanie wodoru</li> <li>8. Recykling polimerów</li> <li>9. Elektroplazmowe wytwarzanie ozonu</li> </ol>
--------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Posiada ugruntowaną wiedzę ogólną z podstawowych działów chemii obejmującą chemię nieorganiczną, organiczną i fizyczną
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Posiada poszerzoną wiedzę z zakresu technologii chemicznej, w tym fizykochemicznych podstaw produkcji przemysłowej i zagadnień surowcowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W06
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Posiada ogólną orientację w aktualnych kierunkach rozwoju technologii chemicznej i przemysłu chemicznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W08
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi interpretować uzyskane informacje, oraz oceniać ich rzetelność i wyciągać z nich wnioski, formułować i uzasadniać opinie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Posługuje się poprawnie chemiczną terminologią i nomenklaturą związków chemicznych, również w wybranym języku obcym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03
<b>Kod efektu</b>	U03

**Część I**

Opis	W oparciu o wiedzę ogólną wyjaśnia podstawowe zjawiska związane z istotnymi procesami w technologii i inżynierii chemicznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U12

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	Jest gotów do samodzielnej pracy mając świadomość odpowiedzialności za podejmowane inicjatywy badań, eksperymentów i obserwacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K05

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TCLAB-ISP-6007
Nazwa przedmiotu	Laboratorium technologii specjalnych - synteza i kataliza
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Technologia Chemiczna, I st, sem. 6 - laboratoria obieralne (profil ogólny), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku (profil ogólny)(wym.etap.)
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S6-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	7

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	75.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	7	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	75	3.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	100	4.00
Razem	175	7.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	75
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	75

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	100
---	-----

**03. Treści kształcenia**

Laboratorium	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Praktyczne zapoznanie się z pracą na układach próżni-gaz obojętny i ewentualnie w dry-boksie.</li> <li>2. Zapoznanie się z metodami pracy ze związkami nietrwałymi na powietrzu, gwałtownie reagującymi z wilgocią i tlenem i związkami piroforycznymi.</li> <li>3. Samodzielna synteza przez studenta jednego lub kilku związków w zależności od stopnia trudności.</li> <li>4. Charakterystyka otrzymanych związków za pomocą metod spektroskopowych.</li> </ol>
--------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

**Część I**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Posiada ugruntowaną wiedzę ogólną z podstawowych działów chemii obejmującą chemię nieorganiczną, organiczną i fizyczną
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Ma wiedzę z zakresu technik i metod identyfikowania i charakteryzowania związków chemicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W05
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Posiada wiedzę o zagrożeniach związanych z realizacją procesów chemicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W11

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi interpretować uzyskane informacje, oraz oceniać ich rzetelność i wyciągać z nich wnioski, formułować i uzasadniać opinie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Posługuje się podstawowymi technikami laboratoryjnymi w syntezie, wydzielaniu i oczyszczaniu związków chemicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U15
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Stosuje metody analityczne i aparaturę do jakościowego i ilościowego oznaczania związków chemicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U17

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	Jest gotów do samodzielnej pracy mając świadomość odpowiedzialności za podejmowane inicjatywy badań, eksperymentów i obserwacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K05

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TCWYK-ISP-6001
Nazwa przedmiotu	Podstawy chemii koloidów
Wersja przedmiotu	2020L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Technologia Chemiczna, I st, sem. 6 - wykłady obieralne (profil ogólny), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku (profil ogólny)(wym.etap.)
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S6-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	3

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--------------------	-----------------------------------

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Wykład	30.00 h
--------	---------

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3
---------------------	---

Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
---	---------	------

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	45	1.80
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	45
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definicja i podział koloidów 1h</li> <li>2. Główne właściwości zawiesin koloidalnych 2h</li> <li>3. Morfologia zawiesin koloidalnych: wielkość i rozkład wielkości cząstek, kształt cząstek 2h</li> <li>4. Oddziaływania pomiędzy cząstkami w zawiesinach koloidalnych 3h</li> <li>5. Procesy sedymentacji zawiesin koloidalnych 1h</li> <li>6. Procesy stabilizacji zawiesin koloidalnych 3h</li> <li>7. Właściwości reologiczne zawiesin koloidalnych - teoria i zastosowanie 2h</li> <li>8. Micele – podstawy teoretyczne i zastosowania 2h</li> <li>9. Napięcie powierzchniowe i kąta zwilżania 2h</li> <li>10. Środki powierzchniowo czynne 2h</li> <li>11. Dyspersje polimerowe i metody ich otrzymywania 5h</li> <li>12. Emulsje i piany 5h</li> </ol>
--------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Zna rodzaje układów koloidalnych, ich znaczenie w technologii chemicznej oraz potencjalne możliwości praktycznego zastosowania układów koloidalnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Zna podstawowe metody otrzymywania i stabilizacji układów koloidalnych, zna czynniki wpływające na ich właściwości oraz ma podstawową wiedzę dotyczącą fizyko-chemicznych metod ich charakteryzacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03, K_W05

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Posiada umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U02, K_U03
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Potrafi opisać i wytłumaczyć zjawiska związane ze tworzeniem i stabilizacją układów koloidalnych, potrafi zmieniać oddziaływania pomiędzy cząstkami w układach koloidalnych sterując ich właściwościami
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U24
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Posługuje się terminologią z zakresu chemii koloidów zarówno w języku polskim jak i angielskim
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U02, K_U03

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	Ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się - podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01, K_K02
<b>Kod efektu</b>	KS02
Opis	Potrafi w sposób przystępny wytłumaczyć podstawowe zjawiska związane z układami koloidalnymi



**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się

K\_K07

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TCLAB-ISP-6003
Nazwa przedmiotu	Laboratorium procesów technologii nieorganicznej
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Technologia Chemiczna, I st, sem. 6 - laboratoria obieralne (profil ogólny), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku (profil ogólny)(wym.etap.)
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S6-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	7

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--------------------	-----------------------------------

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Laboratorium	75.00 h
--------------	---------

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	7
---------------------	---

Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
---	---------	------

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	75	3.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	100	4.00
Razem	175	7.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	75
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	75

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	100
---	-----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Laboratorium	<ol style="list-style-type: none"><li>1. zapoznanie studenta z podstawowymi procesami w technologii nieorganicznej, organicznej i technologii ceramiki.</li><li>2. Samodzielne wykonanie badań prostych procesów z technologii nieorganicznej, organicznej i ceramiki oraz analiza powstałych produktów i zastosowanych w procesie katalizatorów.</li><li>3. Zapoznanie studenta z podstawowymi technikami badań procesów katalitycznych, procesów elektroplazmowych, procesów roztworowych, procesów formowania i spiekania tworzyw ceramicznych, procesów wysokotemperaturowych oraz procesów utylizacji odpadów przemysłowych.</li></ol>
--------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Posiada wiedzę z matematyki pozwalającą na posługiwanie się metodami matematycznymi właściwymi dla kierunku technologia chemiczna, w tym wykonywanie obliczeń inżynierskich
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Posiada wiedzę z chemii analitycznej, w tym znajomość nowoczesnych technik analitycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W04
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Posiada ogólną orientację w aktualnych kierunkach rozwoju technologii chemicznej i przemysłu chemicznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W08
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Posiada umiejętność samodzielnego planowania i wykonywania badań eksperymentalnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U09
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Posiada umiejętność interpretacji i krytycznej dyskusji wyników prowadzonych badań, a także jest zdolny do wyciągania wniosków w celu modyfikacji wcześniej przyjętych założeń
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U10
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Potrafi wykorzystać proste metody obliczeniowe, eksperymentalne i analityczne do formułowania i rozwiązywania problemów w zakresie technologii chemicznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U11
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Jest gotów do samodzielnej pracy mając świadomość odpowiedzialności za podejmowane inicjatywy badań, eksperymentów i obserwacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K05

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TCLAB-ISP-6004
Nazwa przedmiotu	Laboratorium syntezy i badania polimerów
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Technologia Chemiczna, I st, sem. 6 - laboratoria obieralne (profil ogólny), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku (profil ogólny)(wym.etap.)
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S6-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	7

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--------------------	-----------------------------------

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Laboratorium	75.00 h
--------------	---------

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	7
---------------------	---

Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
---	---------	------

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	75	3.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	100	4.00
Razem	175	7.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	75
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	75

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	100
---	-----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Laboratorium	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Polimeryzacja rodnikowa</li> <li>2. Polimeryzacja jonowa - anionowa</li> <li>3. Polimeryzacja jonowa - kationowa</li> <li>4. Polimeryzacja koordynacyjna</li> <li>5. Pianki poliuretanowe</li> <li>6. Badanie polimerów metodami elektrochemicznymi i spektroskopowymi</li> <li>7. Żywice epoksydowe</li> <li>8. Kompozyty polimerowo-nieorganiczne</li> <li>9. Polianilina, otrzymywanie i właściwości</li> <li>10. Oznaczanie temperatur przemian</li> <li>11. Oznaczanie mas cząsteczkowych</li> </ol>
--------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Posiada podstawową wiedzę dotyczącą technik laboratoryjnych wykorzystywanych w syntezie i charakteryzacji polimerów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W05
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Posiada ogólną wiedzę teoretyczną z zakresu chemii związków wielkocząsteczkowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Posługuje się technikami eksperymentalnymi typowymi dla syntezy i charakteryzacji polimerów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U15
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Posiada umiejętność realizacji prostych zadań badawczych pod opieką opiekuna naukowego z uwzględnieniem zasad BHP pracy w laboratorium
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U10
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Ma umiejętność pracy w zespole, ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U27
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	Jest gotów do formułowania problemów w celu pogłębienia rozumienia danego zagadnienia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TCLAB-ISP-6005
Nazwa przedmiotu	Laboratorium technologii ciała stałego
Wersja przedmiotu	2017L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Technologia Chemiczna, I st, sem. 6 - laboratoria obieralne (profil ogólny), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku (profil ogólny)(wym.etap.)
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S6-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	7

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	75.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	7	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	75	3.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	100	4.00
Razem	175	7.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	75
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	75

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	100
---	-----

**03. Treści kształcenia**

Laboratorium	<ul style="list-style-type: none"><li>• Przykłady dotychczas realizowanych bloków:</li><li>• Elektrolity polimerowe.</li><li>• Chemiczne źródła prądu.</li><li>• Przewodniki szkliste otrzymywane metodą sol-gel.</li><li>• Elektrochemiczne techniki otrzymywania warstw: metalicznych, tlenkowych, organicznych.</li><li>• Wykorzystanie technik elektroanalitycznych.</li><li>• Technologie elektrochemiczne: elektorafinacja, elektropolerowanie, ochrona elektrodowa.</li><li>• Półprzewodniki klasy AIIIBV na przykładzie GaN i AlN.</li></ul>
--------------	--

**Część I****Tabela: Efekty uczenia się**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	zna metody fizykochemiczne i elektrochemiczne pozwalające identyfikować badany materiał; zna metody analityczne umożliwiające badanie właściwości termicznych oraz wielkość cząstek nanomateriałów;
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W04, K_W05
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	zna metody badania korozji, twardości i właściwości powierzchniowych metali i ich stopów oraz materiałów ceramicznych; zna metody badania odporności mechanicznej materiałów polimerowych i ceramicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03, K_W05, K_W11

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	potrafi interpretować i weryfikować wyniki badań materiałów w oparciu o dane dla wzorców lub stabelaryzowane dane fizykochemiczne, wyciągając odpowiednie wnioski
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U03, K_U05, K_U08
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	dokonuje wyboru i umie zastosować właściwe metody badań i aparaturę w celu zidentyfikowania struktury chemicznej, składu, właściwości fizykochemicznych, mechanicznych, termicznych, powierzchniowych oraz nanomateriałów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U12, K_U13
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	potrafi wyszukać i zastosować zasady BHP oraz odpowiednie normy regulujące przebieg analizy podczas badań materiałów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U20, K_U23
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	posiada umiejętność pracy w zespole oraz związany z tym podział zadań badawczych i związanych z opracowaniem wyników
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U27

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	Jest gotów do formułowania problemów w celu pogłębienia zagadnień związanych z technologią ciała stałego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TCWYK-ISP-6002
Nazwa przedmiotu	Podstawy technologii ciała stałego
Wersja przedmiotu	2019L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Technologia Chemiczna, I st, sem. 6 - wykłady obieralne (profil ogólny), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku (profil ogólny)(wym.etap.)
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S6-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	3

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	45	1.80
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	45
---	----

**03. Treści kształcenia**



**Część I**

Wykład	<p>Wykład:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wybrane właściwości faz stałych w powiązaniu z ich reaktywnością.</li> <li>2. Defekty punktowe w kryształach i oddziaływania między nimi. Budowa powierzchni ciała stałego oraz wybrane właściwości materiałów nanometrycznych.</li> <li>3. Transport masy w fazie stałej. Przewodnictwo jonowe.</li> <li>4. Spiekanie proszków, mechanizm i warunki prowadzenia spiekania. Mechanizm utleniania metali (korozja gazowa metali). Reakcje między ciałami stałymi, mechanizmy reakcji w fazie stałej, synteza wybranych substancji (ferryty).</li> <li>5. Wybrane metody wytwarzania struktur warstwowych (naparowanie próżniowe, rozpylanie jonowe, chemiczne osadzanie z fazy gazowej).</li> <li>6. Kształtowanie struktur warstwowych (fotolitografia).</li> <li>7. Wybrane metody otrzymywania materiałów monokrystalicznych.</li> </ol>
--------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	posiada wiedzę o najważniejszych właściwościach ciał stałych wpływających na ich reaktywność jak również o mechanizmach reakcji biegnących z udziałem fazy stałej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03, K_W06, K_W07
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	zna podstawowe metody wytwarzania materiałów ceramicznych, warstwowych i monokrystalicznych włączając w to ogólną znajomość budowy i zasady działania urządzeń do tego służących oraz wybrane metody charakteryzacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W05, K_W07
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	potrafi korzystać z materiału wykładowego, źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych dotyczących rozwiązywanych zagadnień z zakresu technologii ciała stałego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U03
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	potrafi wykorzystać posiadaną wiedzę do rozwiązania konkretnego problemu odnoszącego się do chemii ciała stałego oraz wybranych metod wytwarzania materiałów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U12, K_U13
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	potrafi wykorzystać posiadaną wiedzę do zaproponowania modyfikacji struktury i właściwości wybranych materiałów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U12, K_U13
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	potrafi pracować samodzielnie studiując wybrane zagadnienie oraz wskazać jego najistotniejsze elementy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K05

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TCLAB-ISP-6001
Nazwa przedmiotu	Laboratorium metrologii chemicznej
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Technologia Chemiczna, I st, sem. 6 - laboratoria obieralne (profil ogólny), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku (profil ogólny)(wym.etap.)
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S6-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	7

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--------------------	-----------------------------------

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Laboratorium	75.00 h
--------------	---------

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	7
---------------------	---

Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
---	---------	------

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	75	3.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	100	4.00
Razem	175	7.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	75
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	75

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	100
---	-----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Laboratorium	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rozdzielanie białek techniką planarnej elektroforezy żelowej.</li> <li>2. Wykorzystanie czytnika płytek wielodołkowych do oznaczeń analitycznych.</li> <li>3. Konstrukcja elektrod jonoselektywnych i ich wykorzystanie w miareczkowaniach.</li> <li>4. Analiza mieszaniny aminokwasów techniką strefowej elektroforezy kapilarnej.</li> <li>5. Metody pomiaru sygnału optycznego i obrazowania badanych próbek.</li> <li>6. Oznaczanie nieorganicznych jonów w wodach pitnych techniką chromatografii jonowej.</li> <li>7. Woltamperometria w układach przepływowych.</li> <li>8. Oznaczanie kationów metali techniką elektroforezy kapilarnej z pośrednią detekcją spektrofotometryczną.</li> </ol>
--------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	posiada podstawową wiedzę z chemii analitycznej, zna zasady działania oraz główne obszary zastosowania nowoczesnych technik analizy instrumentalnej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W04, K_W05, K_W13

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	zna najważniejsze techniki analityczne, obliczeniowe stosowane w analityce
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U02, K_U08
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	potrafi opracować uzyskane dane eksperymentalne i przygotować sprawozdanie z przeprowadzonych badań
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U08, K_U10, K_U11
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	potrafi zastosować nowoczesną aparaturę analityczną w prowadzonych badaniach, w celu określenia jakościowego i ilościowego składu badanych próbek
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U02, K_U17
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	posiada umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych w celu pogłębienia wiedzy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U08
<b>Kod efektu</b>	U05
Opis	potrafi pracować w zespole, uzgadniając sposób formułowania wniosków z przeprowadzonych badań
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U27

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	Jest gotów do formułowania problemów w celu pogłębienia zrozumienia zagadnień związanych z metrologią chemiczną
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TCLAB-ISP-6002
Nazwa przedmiotu	Laboratorium podstaw syntezy i technologii związków biologicznie czynnych
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Technologia Chemiczna, I st, sem. 6 - laboratoria obieralne (profil ogólny), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku (profil ogólny)(wym.etap.)
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S6-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	7

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	75.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	7	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	80	3.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	95	3.80
Razem	175	7.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	75
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	80

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	95
---	----

**03. Treści kształcenia**

Laboratorium	<ol style="list-style-type: none"> <li>Synteza związków organicznych o potencjalnej aktywności biologicznej (25 h)</li> <li>Reakcje redukcji z użyciem <i>Saccharomyces cerevisiae</i> prowadzące m.in. do związków optycznie czynnych (25 h)</li> <li>Wykonanie kilku podstawowych form kosmetycznych, ocena ich stabilności oraz własności fizykochemicznych (25 h)</li> </ol>
--------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Część I

### Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Posiada poszerzoną wiedzę z zakresu syntezy organicznej, metod biotransformacji i otrzymywania podstawowych formułacji kosmetycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Posiada ugruntowaną wiedzę ogólną z podstawowych działów chemii obejmującą chemię nieorganiczną, organiczną i fizyczną
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Ma wiedzę z zakresu technik i metod identyfikowania i charakteryzowania materiałów i substancji chemicznych, w tym oceny jakości produktów chemicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W05

### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi interpretować uzyskane informacje, oraz oceniać ich rzetelność i wyciągać z nich wnioski, formułować i uzasadniać opinie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Stosuje metody analityczne i aparaturę do jakościowego i ilościowego oznaczania związków chemicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U17
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Posługuje się podstawowymi technikami laboratoryjnymi w syntezie, wydzielaniu i oczyszczaniu związków chemicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U15

### Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	Jest gotów do formułowania problemów w celu pogłębienia rozumienia danego zagadnienia lub uzupełnienia luk w rozumowaniu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TCWYK-ISP-6007
Nazwa przedmiotu	Metody syntezy organicznej
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Technologia Chemiczna, I st, sem. 6 - wykłady obieralne (profil ogólny), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku (profil ogólny)(wym.etap.)
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S6-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	3

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--------------------	-----------------------------------

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Wykład	30.00 h
--------	---------

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3
---------------------	---

Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
---	---------	------

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	40	1.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	35	1.40
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	10
Razem	40

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	35
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uwagi wstępne. Przyczyny i warunki przebiegu reakcji chemicznych. Czynniki wewnętrzne (energije wiązań, polarność, polaryzowalność, rozmieszczenie atomów w przestrzeni) i zewnętrzne (energia, rozpuszczalniki, katalizatory). 1h</li> <li>2. Podział reakcji organicznych na jonowe, rodnikowe i pericykliczne. 1h</li> <li>3. Reakcje nukleofilowe – czynniki nukleofilowe i partnerzy elektrofilowi.</li> <li>4. Reakcje związków alkilujących z czynnikami nukleofilowymi (aniony nieorganiczne, nienaładowane nukleofile, aniony organiczne z ładunkiem na heteroatomie, karboaniony, związki metaloorganiczne). 3h</li> <li>5. Reakcje związków elektrofilowych zawierających wiązanie podwójne między atomami o różnej elektroujemności z wyżej wymienionymi czynnikami nukleofilowymi. 4h</li> <li>6. Reakcje elektrofilowych alkenów z wyżej wymienionymi czynnikami nukleofilowymi. 4h</li> <li>7. Reakcje związków aromatycznych z czynnikami nukleofilowymi. 3h</li> <li>8. Reakcje elektrofilowe – czynniki elektrofilowe i partnerzy nukleofilowi</li> <li>9. Reakcje czynników nukleofilowych (aniony nieorganiczne, donory elektronów p, donory elektronów <math>\pi</math>) z karbokationami. 3h</li> <li>10. Reakcje związków aromatycznych z czynnikami elektrofilowymi. 3h</li> <li>11. Reakcje czynników nukleofilowych z elektrofilowymi karbenami. 1h</li> <li>12. Reakcje z udziałem rodników. 2h</li> <li>13. Reakcje pericykliczne – na przykładzie przegrupowania sigmatropowego Claisena, reakcji Dielsa-Aldera. 3h</li> </ol>
--------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Ma poszerzoną wiedzę z zakresu przebiegu organicznych reakcji chemicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Posiada wiedzę z zakresu reakcji nukleofilowych, elektrofilowych, z udziałem rodników i karbenów oraz reakcji pericyklicznych. Zna najważniejsze reakcje z każdej grupy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Rozróżnia typy reakcji chemicznych i posiada umiejętność ich doboru do realizacji średniozaawansowanych syntez chemicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U13
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Potrafi dobrać warunki reakcji w zależności od jej typu (jonowa, rodnikowa, pericykliczna).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U16
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	KS01

**Część I**

Opis	Ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się - podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01



**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TCWYK-ISP-6006
Nazwa przedmiotu	Metody syntezy polimerów
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Technologia Chemiczna, I st, sem. 6 - wykłady obieralne (profil ogólny), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku (profil ogólny)(wym.etap.)
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S6-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	3

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	35	1.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	35

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	40
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ogólna charakterystyka makrocząsteczek 2 h</li> <li>2. Procesy polimeryzacji łańcuchowej i stopniowej <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Ogólna charakterystyka polireakcji łańcuchowych 8 h <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1.1. Polimeryzacja rodnikowa</li> <li>2.1.2. Polimeryzacja jonowa</li> <li>2.1.3. Polimeryzacja koordynacyjna</li> </ol> </li> <li>2.2. Polireakcje stopniowe 4 h <ol style="list-style-type: none"> <li>2.2.1. Polimery otrzymywane na drodze poliaddycji</li> <li>2.2.2. Polimery kondensacyjne</li> </ol> </li> </ol> </li> <li>1. Techniczne metody syntezy polimerów 6 h <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Polimeryzacja blokowa</li> <li>3.2. Polimeryzacja w rozpuszczalniku</li> <li>3.3. Polimeryzacja suspensyjna</li> <li>3.4. Polimeryzacja emulsyjna</li> <li>3.5. Polimeryzacja w procesie przetwórstwa</li> </ol> </li> <li>1. Przemysłowe metody otrzymywania podstawowych tworzyw polimerowych 8 h</li> <li>2. Polimery do specjalnych zastosowań 2 h</li> </ol>
--------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Posiada wiedzę dotyczącą budowy chemicznej związków wielkocząsteczkowych oraz podstawowych mechanizmów reakcji, według których otrzymuje się polimery
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Zna podstawowe metody syntezy polimerów z uwzględnieniem doboru mechanizmu polireakcji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W06
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Zna wybrane technologie wielkotonażowej produkcji polimerów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W08
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Posiada umiejętność przewidzenia reaktywności monomerów w procesach polireakcji na podstawie ich budowy chemicznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U16
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Posiada umiejętność doboru mechanizmu polireakcji dla wybranych rodzajów monomerów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U25
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Rozróżnia metody syntezy związków wielkocząsteczkowych i posiada umiejętność ich doboru do realizowanych procesów polimeryzacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U22
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	Jest gotów pracować samodzielnie z wykorzystaniem zaproponowanych źródeł naukowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K05

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TCWYK-ISP-6004
Nazwa przedmiotu	Podstawy chemii i technologii materiałów wysokoenergetycznych
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Technologia Chemiczna, I st, sem. 6 - wykłady obieralne (profil ogólny), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku (profil ogólny)(wym.etap.)
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S6-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	3

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	45	1.80
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	45
---	----

**03. Treści kształcenia**

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Podstawy reakcji nitrowania (6 h)</li> <li>2. Technologiczne zasady prowadzenia procesu nitrowania (4 h)</li> <li>3. Związki C-nitrowe (8 h)</li> <li>4. Związki N-nitrowe (6 h)</li> <li>5. Związki O-nitrowe (6 h)</li> </ol>
--------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Posiada podstawową wiedzę z zakresu reakcji nitrowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Posiada ogólną wiedzę teoretyczną na temat technologicznych zasad prowadzenia procesu nitrowania przy produkcji materiałów wybuchowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W06
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Posiada ogólną orientację w aktualnych kierunkach rozwoju przemysłu materiałów wysokoenergetycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W08
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Posiada ogólną wiedzę teoretyczną na temat zachowania szczególności zasad bezpieczeństwa podczas produkcji materiałów wysokoenergetycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W11

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi interpretować uzyskane informacje oraz oceniać ich rzetelność i wyciągać z nich wnioski, formułować i uzasadniać opinie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Zna zasady BHP i stosuje podstawowe regulacje prawne związane z wybraną specjalnością umożliwiające odpowiedzialne stosowanie nabytej wiedzy w pracy zawodowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U20
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Potrafi dokonać analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania technologiczne, aparaturowe i procesowe w zakresie technologii materiałów wysokoenergetycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U22
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Potrafi sformułować specyfikację prostych procesów technologicznych otrzymywania materiałów wysokoenergetycznych w odniesieniu do surowców, operacji jednostkowych i aparatury.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U23

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	Ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się - podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TCWYK-ISP-6003
Nazwa przedmiotu	Podstawy i zastosowania sensorów chemicznych i biochemicznych
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Technologia Chemiczna, I st, sem. 6 - wykłady obieralne (profil ogólny), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku (profil ogólny)(wym.etap.)
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S6-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	3

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	45	1.80
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	45
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definicje, terminologia, parametry pracy sensorów chemicznych (2h)</li> <li>2. Chemiczne rozpoznawanie analitu (2h)</li> <li>3. 2.1. Receptory molekularne</li> <li>4. 2.2. Selektywność rozpoznawania molekularnego</li> <li>5. Sensory elektrochemiczne (10h)</li> <li>6. 3.1. Podstawy działania i konstrukcja sensorów elektrochemicznych</li> <li>7. 3.2. Sensory potencjometryczne (elektrody jonoselektywne)</li> <li>8. 3.3. Sensory amperometryczne i półprzewodnikowe</li> <li>9. 3.4. Miniaturyzacja i zastosowania sensorów elektrochemicznych</li> <li>10. Sensory optyczne (6h)</li> <li>11. 4.1. Podstawy działania sensorów optycznych</li> <li>12. 4.2. Rozwiązania konstrukcyjne światłowodowych sensorów optycznych</li> <li>13. 4.3. Sensory wykorzystujące zjawisko fali zanikającej, powierzchniowy rezonans plazmonowy</li> <li>14. 4.4. Zastosowania sensorów optycznych</li> <li>15. Sensory gazowe (2h)</li> <li>16. 5.1. Podstawy działania, konstrukcja i zastosowania sensorów masowych (sensory fali akustycznej)</li> <li>17. 5.2. Podstawy działania, konstrukcja i zastosowania sensorów termicznych (katalitycznych)</li> <li>18. Biosensory (6h)</li> <li>19. 6.1. Podstawy działania biosensorów</li> <li>20. 6.2. Warstwy receptorowe biosensorów (sensorów enzymatycznych, immunosensorów, sensorów DNA)</li> <li>21. 6.3. Systemy detekcji stosowane w biosensorach</li> <li>22. 6.4. Zastosowania biosensorów</li> <li>23. Elektroniczny nos i elektroniczny język (2h)</li> <li>24. 7.1. Matryce sensorowe</li> <li>25. 7.2. Metody rozpoznawania obrazu</li> <li>26. 7.3. Zastosowania elektronicznego nosa i języka</li> </ol>
--------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Student posiada podstawową wiedzę z zakresu analizy instrumentalnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W04
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Student zna fizykochemiczne podstawy działania podstawowych klas sensorów chemicznych i biosensorów (elektrochemicznych, optycznych, masowych i termicznych).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Student zna podstawowe parametry pracy sensorów chemicznych, zakres stosowalności i ograniczenia poszczególnych typów sensorów i biosensorów oraz problematykę ich projektowania i konstrukcji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W04
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Student posiada ogólną orientację w aktualnych kierunkach rozwoju sensorów chemicznych i biosensorów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W08

## Umiejętności

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Student posiada umiejętność doboru odpowiedniego sensora chemicznego lub biosensora umożliwiającego oznaczanie lub monitoring danego analitu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U11, K_U17
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Student potrafi korzystać ze źródeł literaturowych dotyczących rozwiązywanego problemu analitycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	Student rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01, K_K02

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TCWYK-ISP-6005
Nazwa przedmiotu	Przemysłowe zastosowania związków metaloorganicznych
Wersja przedmiotu	2016L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Technologia Chemiczna, I st, sem. 6 - wykłady obieralne (profil ogólny), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku (profil ogólny)(wym.etap.)
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S6-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	3

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--------------------	-----------------------------------

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Wykład	30.00 h
--------	---------

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3
---------------------	---

Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
---	---------	------

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	45	1.80
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	45
---	----

**03. Treści kształcenia**



## Część I

Wykład	<ul style="list-style-type: none"><li>Definicja, zakres i podstawowe pojęcia chemii metaloorganicznej</li><li>Synteza wiązań węgiel-węgiel w reakcjach związków metaloorganicznych</li><li>związki metali alkalicznych w reakcjach addycji do wiązań wielokrotnych i w reakcjach alkilowania</li><li>związki miedziorganiczne w reakcjach alkilowania</li><li>syntezy z zastosowaniem związków magnezoorganicznych</li><li>syntezy z zastosowaniem związków boro- i glinoorganicznych</li><li>związki nikloorganiczne w reakcjach sprzęgania rodników alkilowych i arylowych</li><li>synteza, izomeryzacja i polimeryzacja alkenów i alkinów w reakcjach z udziałem związków metaloorganicznych,</li><li>reakcje insercji tlenu węgla z udziałem związków metaloorganicznych</li><li>Synteza wiązań węgiel-wodór, węgiel-azot, węgiel-tlen w reakcjach związków metaloorganicznych</li><li>protolityczne rozerwanie wiązania metal-węgiel</li><li>reakcje hydroborowania i hydroaluminowania</li><li>reakcje uwodornienia z udziałem związków metaloorganicznych</li><li>synteza amin w reakcjach związków magnezoorganicznych</li><li>synteza alkoholi, aldehydów i ketonów w reakcjach związków magnezo-, glino- i boroorganicznych</li><li>synteza halogenków alkilowych i arylowych w reakcjach związków metaloorganicznych</li><li>Teoretyczne aspekty katalizy homogenicznej i projektowanie kompleksów o katalitycznej aktywności</li><li>Otrzymywanie katalizatorów Zieglera, struktura centrum aktywnego, mechanizm reakcji insercji i wzrostu łańcucha, rola nośnika</li><li>Przemysłowe procesy oparte na katalizatorach Zieglera</li><li>Oligomeryzacja i izomeryzacja olefin</li><li>Technologia uwodornienia i hydrokarbonylowania olefin</li><li>Procesy karbonylowania i utleniania olefin</li><li>Przemysłowe zastosowanie reakcji metatezy</li><li>Reakcje sprzęgania katalizowane kompleksami palladu</li></ul>
--------	--

### Tabela: Efekty uczenia się

#### Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	zna najważniejsze procesy przemysłowego otrzymywania związków organicznych z zastosowaniem związków metaloorganicznych jako surowców oraz najważniejsze procesy przemysłowego otrzymywania związków metaloorganicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03, K_W06, K_W08
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	zna najważniejsze procesy otrzymywania produktów przemysłu chemicznego, w których katalizatorami są związki metaloorganiczne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03, K_W06, K_W08

#### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	potrafi wymienić i omówić najważniejsze procesy przemysłowe, w których substratami są związki metaloorganiczne

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U12, K_U19
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	potrafi wymienić i omówić najważniejsze procesy przemysłowe, w których katalizatorami są związki metaloorganiczne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U12, K_U19

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	potrafi pracować samodzielnie studiując wybrane zagadnienie oraz wskazać jego najistotniejsze elementy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K05

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TCLAB-ISP-6006
Nazwa przedmiotu	Laboratorium technologii materiałów wysokoenergetycznych
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Technologia Chemiczna, I st, sem. 6 - laboratoria obieralne (profil ogólny), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku (profil ogólny)(wym.etap.)
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S6-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	7

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--------------------	-----------------------------------

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Laboratorium	75.00 h
--------------	---------

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	7
---------------------	---

Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
---	---------	------

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	80	3.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	95	3.80
Razem	175	7.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	75
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	80

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	95
---	----

**03. Treści kształcenia**

Laboratorium	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Formowanie stałych heterogenicznych paliw raketowych.</li> <li>2. Granulowanie soli amonowej dinitroamidu.</li> <li>3. Krystalizacja CL-20.</li> <li>4. Nitrowanie toluenu za pomocą tlenku azotu(V).</li> <li>5. Modyfikacja powierzchni prochów nitrocelulozowych.</li> <li>6. Analiza chromatograficzna materiałów wysokoenergetycznych.</li> </ol>
--------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Posiada wiedzę na temat chemii i technologii otrzymywania wybranych materiałów wysokoenergetycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Ma wiedzę z zakresu technik i metod identyfikowania i charakteryzowania materiałów wysokoenergetycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W05
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Posiada poszerzoną wiedzę z zakresu technologii chemicznej, w tym fizykochemicznych podstaw produkcji przemysłowej i zagadnień surowcowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W06
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Posiada ogólną wiedzę teoretyczną na temat zachowania szczególności zasad bezpieczeństwa podczas produkcji materiałów wysokoenergetycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W11

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi interpretować uzyskane informacje, oraz oceniać ich rzetelność i wyciągać z nich wnioski, formułować i uzasadniać opinie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Potrafi przedstawić wyniki badań własnych w postaci samodzielnie przygotowanej rozprawy (referatu) zawierającej opis i uzasadnienie celu pracy, przyjętą metodologię, wyniki oraz ich znaczenie na tle innych podobnych badań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U05
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Posiada umiejętność samodzielnego planowania i wykonywania badań eksperymentalnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U09
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Posiada umiejętność interpretacji i krytycznej dyskusji wyników prowadzonych badań, a także jest zdolny do wyciągania wniosków w celu modyfikacji wcześniej przyjętych założeń.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U10
<b>Kod efektu</b>	U05
Opis	Posługuje się podstawowymi technikami laboratoryjnymi w syntezie, wydzielaniu i oczyszczaniu związków chemicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U15
<b>Kod efektu</b>	U06
Opis	Stosuje właściwe metody i aparaturę do badania właściwości fizykochemicznych i mechanicznych materiałów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U18
<b>Kod efektu</b>	U07

**Część I**

Opis	Potrafi pracować w zespole, pełnić w nim różne funkcje (w tym kierownicze) i ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania związane z pracą zespołową.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U27

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	Ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się - podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TC000-ISP-6008
Nazwa przedmiotu	Projektowanie i skalowanie procesów technologicznych - projekt
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S6-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	3

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	30.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	45	1.80
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	45
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Treści kształcenia	<p>Opracowanie elementów projektu procesowego. Praca studentów (w grupach):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dane podstawowe.</li> <li>2. Omówienie materiałów źródłowych – badania literaturowo-patentowe.</li> <li>3. Istota procesu technologicznego (podstawy teoretyczne, schemat ideowy) – analiza koncepcji chemicznych i technologicznych.</li> <li>4. Wymagania techniczne produktów, półproduktów i surowców (charakterystyka, normy).</li> <li>5. Bilans masowy, wykres Sankeya (wydajność faz, straty, normy zużycia surowców).</li> <li>6. Odpady (stałe i ciekłe, ścieki, zanieczyszczenia atmosfery, wskaźniki, utylizacja).</li> <li>7. Kontrola analityczna procesu.</li> <li>8. Zagadnienia korozji.</li> <li>9. Zagadnienia bhp i ppoż.</li> <li>10. Oszacowanie wielkości aparatury w skali przemysłowej (harmonogramy czasowe, wielkości szarż i przepływów).</li> <li>11. Schemat technologiczno-pomiarowy i opis przebiegu procesu (koncepcja instalacji technologicznej dla skali przemysłowej).</li> <li>12. Zestawienie ważniejszych parametrów i wymagania dla aparatury kontrolno-pomiarowej.</li> <li>13. Zagadnienia energetyczne.</li> <li>14. Ocena ekonomiki procesu.</li> <li>15. Ocena stopnia ryzyka powiększania skali.</li> </ol>
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Ma wiedzę na temat warunkowania rozwiązań technologicznych, inżynierskich, materiałowych, bezpieczeństwa procesu. oddziaływania na środowisko naturalne i ekonomikę procesu przez chemizm procesu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W06, K_W09
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Ma wiedzę na temat wykorzystania technik komputerowych w obszarze modelowania procesu i jego badania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W13
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Posiada podstawową wiedzę z inżynierii chemicznej, aparatury przemysłu chemicznego i maszynoznawstwa
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W10
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi wykonać założenia do projektu prostej instalacji technologicznej przemysłu chemicznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U21, K_U23, K_U24
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Potrafi posługiwać się zaawansowanymi technikami informacyjno-komunikacyjnymi wspomagającymi realizację zadań inżynierskich z zakresu technologii chemicznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U08
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Potrafi sprawnie posługiwać się dostępnymi źródłami literaturowymi

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Potrafi przygotować i przedstawić ustną prezentację z zakresu studiowanego zagadnienia lub realizacji zadania inżynierskiego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U06
<b>Kod efektu</b>	U05
Opis	Potrafi pracować w zespole, pełnić w nim różne funkcje (w tym kierownicze) i ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania związane z pracą zespołową
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U27

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	Ma świadomość potrzeby kierowania się w swoich działaniach zawodowych zasadą zrównoważonego rozwoju
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04
<b>Kod efektu</b>	KS02
Opis	Jest gotów do formułowania problemów w celu pogłębienia rozumienia danego zagadnienia lub uzupełnienia luk w rozumowaniu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02



**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TC000-ISP-6009
Nazwa przedmiotu	Projektowanie i zarządzanie procesami technologicznymi - projekt
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S6-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	3

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	30.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	45	1.80
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	45
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Treści kształcenia	W ramach opracowywania założeń do projektu procesowego studenci wykorzystują wiedzę i umiejętności zdobyte wcześniej w ramach wykładu i laboratorium komputerowego "Projektowanie procesów technologicznych" (sem. 5). Tworzone przez nich opracowanie jest efektem przeglądu literatury przedmiotowej, rozeznania rynkowego i krytycznej analizy koncepcji technologicznych. Na podstawie uzyskanych informacji opracowują poszczególne elementy projektu technologicznego, nadając im formę odpowiednich opisów, zestawień i schematów. W rezultacie tworzona jest dokumentacja procesu, na którą składają się m.in. przegląd literatury naukowej i patentowej, analiza możliwości realizacyjnych, opis wybranej koncepcji technologicznej, analiza wymaganych procesów i operacji jednostkowych, dobór potrzebnych aparatów, schemat ideowy procesu, bilans masowy procesu i węzłów technologicznych, schemat technologiczny, analiza metodyki sterowania procesem i kontroli analitycznej procesu, analiza zagrożeń dla środowiska, zagadnienia bezpieczeństwa pracy, ocena ekonomiczna procesu.
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Posiada poszerzoną wiedzę z zakresu technologii chemicznej, w tym fizykochemicznych podstaw produkcji przemysłowej i zagadnień surowcowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W06
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Posiada podstawową wiedzę z zakresu ochrony środowiska, w tym problematyki ekologicznej dotyczącej zagospodarowania odpadów chemicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W09
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Posiada podstawową wiedzę z inżynierii chemicznej, aparatury przemysłu chemicznego i maszynoznawstwa
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W10
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Ma wiedzę na temat wykorzystania technik komputerowych w obszarze modelowania procesu i jego badania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W13

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi wykonać założenia do projektu prostej instalacji technologicznej przemysłu chemicznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U21, K_U23, K_U24
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Potrafi posługiwać się zaawansowanymi technikami informacyjno-komunikacyjnymi wspomagającymi realizację zadań inżynierskich z zakresu technologii chemicznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U08
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Potrafi sprawnie posługiwać się dostępnymi źródłami literaturowymi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Potrafi przygotować i przedstawić ustną prezentację z zakresu studiowanego zagadnienia lub realizacji zadania inżynierskiego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U06
<b>Kod efektu</b>	U05
Opis	Potrafi pracować w zespole, pełnić w nim różne funkcje (w tym kierownicze) i ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania związane z pracą zespołową
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U27

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	Jest gotów do formułowania problemów w celu pogłębienia rozumienia danego zagadnienia lub uzupełnienia luk w rozumowaniu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02
<b>Kod efektu</b>	KS02
Opis	Ma świadomość potrzeby kierowania się w swoich działaniach zawodowych zasadą zrównoważonego rozwoju
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TC000-ISP-7003
Nazwa przedmiotu	Bezpieczeństwo techniczne i zagrożenia ekologiczne
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty obowiązkowe 1-7 sem. (profil ogólny), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku (profil ogólny)(wym.etap.)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S7-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	1

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	1	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	15	0.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	10	0.40
Razem	25	1.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	15
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	15

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	10
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ogólne zasady bezpieczeństwa związane z realizacją technologii chemicznych 3 h</li> <li>2. Analiza zagrożeń i ryzyka w oparciu o teorię wybuchu cieplnego. Bezpieczne warunki prowadzenia procesów chemicznych 3 h</li> <li>3. Struktury ugrupowań odpowiedzialnych za zagrożenia wybuchem cieplnym 1h</li> <li>4. Współczesne zagrożenia ekologiczne, Zagrożenia chemiczne i fizyczne 4 h</li> <li>5. Mechanizmy przemieszczania się zanieczyszczeń w środowisku 3 h</li> <li>6. Zaliczenie 1 h</li> </ol>
--------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Zna ugrupowania strukturalne w cząsteczce stwarzające zagrożenie pożarowo - wybuchowe
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03, K_W05, K_W06
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Zna metody badań właściwości niebezpiecznych związków i zasady zapobiegania zagrożeniom procesowym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W07, K_W09, K_W11
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Zna rodzaje zagrożeń ekologicznych. Zna mechanizmy przemieszczania się wybranych zanieczyszczeń w środowisku
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W09

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Posiada umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych właściwości niebezpiecznych związków
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U03
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Potrafi ocenić zagrożenia dla procesu technologicznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U06, K_U16
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Potrafi ocenić zagrożenia ekologiczne wywołane przez wybrane substancje
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U16

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	Potrafi samodzielnie studiować zagadnienia związane z bezpieczeństwem i organizować prace w warunkach o możliwie najmniejszym zagrożeniu dla zdrowia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01, K_K02, K_K04

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TC000-ISP-PINZ
Nazwa przedmiotu	Przygotowanie inżynierskiej pracy dyplomowej
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S7-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	15

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	90.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	15
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b> <b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:	
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	90                                      3.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	285                                    11.40
Razem	375                                    15.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	90
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	90

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	285
---	-----

**03. Treści kształcenia**

Laboratorium	1. Poszukiwanie i analiza doniesień literaturowych dotyczących rozważanych zagadnień. 2. Edycja i korekta tekstu pracy dyplomowej inżynierskiej.
--------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Ma wiedzę teoretyczną konieczną do napisania pracy dyplomowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W16

Umiejętności

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi z literatury, baz danych i innych źródeł pozyskiwać (a także interpretować i oceniać wartość) informacje potrzebne do realizacji tematu pracy dyplomowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U03, K_U04
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Potrafi przeanalizować i opracować uzyskane rezultaty.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U05, K_U10, K_U11, K_U12, K_U19

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	Potrafi pracować samodzielnie zarówno przy redakcji tekstu, jak i przy opracowaniu wyników badań
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01, K_K02
<b>Kod efektu</b>	KS02
Opis	Wykazuje inicjatywę w kierunku poszerzania swojej wiedzy oraz planowaniu przyszłych badań związanych z tematyką pracy dyplomowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K05, K_K06

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TC000-ISP-7002
Nazwa przedmiotu	Zarządzanie jakością i produktami chemicznymi
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty obowiązkowe 1-7 sem. (profil ogólny), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku (profil ogólny)(wym.etap.)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S7-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	2

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--------------------	-----------------------------------

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Wykład	30.00 h
--------	---------

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	2
---------------------	---

Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
---	---------	------

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	20
---	----

**03. Treści kształcenia**

Wykład	Wykład: 1. Od kontroli jakości do TQM, 2. Narzędzia i koncepcje systemów zarządzania jakością, 3. System zarządzania Jakością wg. Normy ISO 9001, 4. Dobre praktyki wytwarzania, 5. Walidacja procesu wytwarzania, 6. Wewnętrzny system kontroli, 7. Akredytacja i certyfikacja, 8. Rozporządzenie REACH 9. Rozporządzenie CLP
--------	---



## Część I

### Tabela: Efekty uczenia się

#### Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Mieć ogólną wiedzę na temat systemów zarządzania jakością, w tym TQM oraz Normy z rodziny ISO. Mieć wiedzę dotyczącą dobrych praktyk wytwarzania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W05, K_W08, K_W09, K_W11
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Mieć wiedzę na temat zarządzania produktami chemicznymi w ramach REACH oraz CLP
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W05, K_W08, K_W09, K_W11

#### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi spojrzeć na produkcję towarów i usług w ujęciu procesowym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U02, K_U19, K_U20, K_U26
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Potrafi zarządzać produktami chemicznymi w oparciu o rozporządzenie REACH oraz CLP
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U02, K_U19, K_U20, K_U26

#### Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	Rozumie potrzebę nadążania za rozwojem nauki i technologii
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TCLAB-ISP-7000
Nazwa przedmiotu	Inżynierskie laboratorium dyplomowe
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S7-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	6

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	90.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	6	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	110	4.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	150	6.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	90
Inne godziny kontaktowe	20
Razem	110

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	40
---	----

**03. Treści kształcenia**

Laboratorium	Indywidualna praca studenta według harmonogramu uzgodnionego z Opiekunem pracy dyplomowej.
--------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	ma wiedzę teoretyczną konieczną do zrealizowania tematu pracy dyplomowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W04
<b>Kod efektu</b>	W02

**Część I**

Opis	ma wiedzę teoretyczną konieczną do przygotowania założeń do pracy dyplomowej z wykorzystaniem badań literaturowych oraz wyników własnych prac laboratoryjnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W05, K_W16

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	potrafi z literatury, baz danych i innych źródeł pozyskiwać (a także interpretować i oceniać wartość) informacje potrzebne do realizacji tematu pracy dyplomowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U02, K_U03, K_U04
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	potrafi zaplanować i wykonać prace laboratoryjne związane z tematyką pracy dyplomowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U09, K_U15, K_U16, K_U17, K_U18
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	potrafi przeanalizować i opracować uzyskane rezultaty, w tym przygotować założenia do pracy dyplomowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03, K_U10, K_U11, K_U12

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	potrafi pracować samodzielnie zarówno w laboratorium, jak i przy opracowaniu wyników badań i redakcji tekstu pracy dyplomowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K03, K_K06
<b>Kod efektu</b>	KS02
Opis	wykazuje aktywność w kierunku poszerzania swojej wiedzy oraz inicjatywę w czasie prowadzenia eksperymentów laboratoryjnych, a także przy planowaniu przyszłych badań związanych z tematyką pracy dyplomowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02, K_K04, K_K06

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TC000-ISP-7001
Nazwa przedmiotu	Ochrona środowiska w technologii chemicznej
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty obowiązkowe 1-7 sem. (profil ogólny), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku (profil ogólny)(wym.etap.)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S7-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	2

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--------------------	-----------------------------------

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Wykład	30.00 h
--------	---------

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	2
---------------------	---

Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
---	---------	------

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	20
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wczesne teorie chemii (1 h)</li> <li>2. Powstanie i ewolucja technologii chemicznej (2 h)</li> <li>3. Antropogeniczne aspekty technologii chemicznej w środowisku naturalnym (4 h)</li> <li>4. Toksykologia środowiska (2 h)</li> <li>5. Związki toksyczne i ich wpływ na środowisko (2 h)</li> <li>6. Zanieczyszczenia powietrza emitowane z technologii chemicznej (2 h)</li> <li>7. Zanieczyszczenie gleby technologią chemiczną (2 h)</li> <li>8. Zanieczyszczenia wód – przykłady i klasy związków emitowanych przez przemysł organiczny (2 h)</li> <li>9. Pomiary związane z kwantyfikacją emisji z zakładów przemysłowych i ich wpływu na zdrowie człowieka (4 h)</li> <li>10. Globalny wpływ ekologicznych odcisków palców roślin technologii ekologicznej (3 h)</li> <li>11. Zasady zielonej chemii i rozwój zielonych technologii (2 h)</li> <li>12. Zasoby odnawialne (2 h)</li> <li>13. Procesy katalityczne w technologii chemicznej biomasy i surowców odnawialnych (2 h)</li> </ol>
--------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Posiada ugruntowaną wiedzę ogólną z podstawowych działów chemii obejmującą chemię nieorganiczną, organiczną i fizyczną
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Posiada ogólną orientację w aktualnych kierunkach rozwoju technologii chemicznej i przemysłu chemicznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W08
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Posiada wiedzę o zagrożeniach związanych z realizacją procesów chemicznych i zasadach szacowania ryzyka, zna obowiązujące regulacje międzynarodowe w zakresie bezpieczeństwa technicznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W11

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Posługuje się poprawnie chemiczną terminologią i nomenklaturą związków chemicznych, również w wybranym języku obcym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Potrafi wykorzystać proste metody obliczeniowe, eksperymentalne i analityczne do formułowania i rozwiązywania problemów w zakresie technologii chemicznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U11
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	W oparciu o wiedzę ogólną wyjaśnia podstawowe zjawiska związane z istotnymi procesami w technologii i inżynierii chemicznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U12

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	KS01
-------------------	------

**Część I**

Opis	Jest gotów do samodzielnej pracy mając świadomość odpowiedzialności za podejmowane inicjatywy badań, eksperymentów i obserwacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K05

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TCSEM-ISP-7000
Nazwa przedmiotu	Seminarium dyplomowe
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S7-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	2

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Seminaria dyplomowe	30.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	20
---	----

**03. Treści kształcenia**

Seminaria dyplomowe	Przedstawienie prezentacji multimedialnej i udział w dyskusji.
---------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Ma pogłębioną wiedzę w zakresie tematu pracy dyplomowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W16
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych osiągnięciach związanych z technologią chemiczną.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W08

## Część I

### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi z literatury, baz danych i innych źródeł pozyskiwać (a także interpretować i oceniać wartość) informacje potrzebne do przygotowania prezentacji związanej z wykonywaną pracą dyplomową
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U04
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Potrafi wygłosić na forum publicznym prezentację związaną z wykonywaną pracą dyplomową, uzupełniając ją o elementy popularyzujące badaną tematykę, a także poprowadzić dyskusję po prezentacji (w roli specjalisty)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U02, K_U05, K_U06, K_U07, K_U10
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Zapoznaje się z tematyką prac badawczych prowadzonych w Katedrze dyplomującej, aktywnie uczestniczy w dyskusjach w czasie prezentacji innych studentów / zaproszonych gości
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U12

### Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	Wykazuje krytyczną samoocenę zasobu swojej wiedzy i umiejętności, potrafi określić swoje mocne i słabe strony, wykazuje samodzielność w zakresie rozwijania umiejętności i poszerzania wiedzy, a także wytyczania i realizacji celów w krótkim i długim horyzoncie czasowym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02, K_K04, K_K06
<b>Kod efektu</b>	KS02
Opis	Aktywnie bierze udział w życiu intelektualnym Katedry dyplomującej, interesuje się prowadzonymi badaniami, bierze udział w seminariach, zabiera głos w dyskusji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K07



**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TCPRAKTYKA-ISP
Nazwa przedmiotu	Praktyka zawodowa
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S7-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	4

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Praktyka	100.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	4	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	100	4.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	0	0.00
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	100
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	100

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	0
---	---

**03. Treści kształcenia**

Praktyka	W ramach przedmiotu student odbywa min. 4 tygodniową praktykę zawodową w zakładzie pracy (firmie lub instytucji) związanym z szeroko pojętą działalnością biotechnologiczną. Student realizuje praktykę zawodową zgodnie z programem, w zakresie wynikającym ze specyfiki zakładu pracy. Indywidualny program praktyki studenta określa opiekun praktyki zawodowej w zakładzie pracy na mocy porozumienia o organizacji praktyk zawartego pomiędzy Wydziałem a Zakładem.
----------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Posiada podstawową wiedzę z zakresu działalności Zakładu/ Firmy/Instytucji, w której odbył praktykę zawodową
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W06
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Ma podstawową wiedzę z szeroko rozumianej technologii chemicznej i dziedzin pokrewnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W08

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi wykorzystać w praktyce wiedzę ogólną zdobytą w toku studiów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U12
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Zna i stosuje zasady BHP obowiązujące podczas prac związanych z dziedzinami biotechnologii, z którymi miał do czynienia podczas praktyki zawodowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U20
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Ma świadomość poziomu własnej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych oraz potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizacji procesu samokształcenia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U26

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	Jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K03
<b>Kod efektu</b>	KS02
Opis	Ma świadomość kierowania się w swoich działaniach zawodowych zasadą zrównoważonego rozwoju
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TCWYK-ISP-7003
Nazwa przedmiotu	Elektrochemia techniczna
Wersja przedmiotu	2020Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Technologia Chemiczna, I st, sem. 7 - wykłady obieralne (profil ogólny), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku (profil ogólny)(wym.etap.)
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S7-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	2

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--------------------	-----------------------------------

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Wykład	30.00 h
--------	---------

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	2
---------------------	---

Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
---	---------	------

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	18	0.72
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	32

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	18
---	----

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Powtórzenie i uporządkowanie wiedzy podstawowej:</li> <li>2. Proces elektrodowy jako reakcja chemiczna: obszar reakcji, forma produktów, odniesienie do kinetyki chem. (masa – Faraday – natężenie prądu)</li> <li>3. Termodynamika elektrodowa – E i delta E</li> <li>4. Elektrolizer, 2 elektrody, prąd i napięcie, utlenianie i redukcja, prawo Ohma i bilans napięcia (procesy + spadki napięcia), natężenie a gęstość prądu w elektrolizie</li> <li>5. Skrótowe wyprowadzenie wzoru Butlera-Volmera</li> <li>6. Potencjał elektrody, zasada pomiaru, elektrody odniesienia, potencjały odwracalne i nieodwracalne, równanie Nernsta, wykresy E-pH, interpretacja</li> <li>7. Elementy kinetyki elektrochemicznej, etap limitujący: dyfuzja reagentów (graniczny prąd dyfuzyjny), dyfuzja reagentów (graniczny prąd dyfuzyjny),</li> <li>8. Obszar zastosowań procesów elektrodowych w technologii chem. (warstwy, elektrometalurgia, obróbka powierzchni, synteza nieorg. i org., ogniwa galwaniczne, ochrona przed korozją, analityka)</li> <li>9. Podstawy syntezy elchem – cechy szczególne, selektywność itd.</li> <li>10. Elektrometalurgia, najważniejsze produkty : Cu, Al, metale szlachetne i alkaliczne ,</li> <li>11. Gazy techniczne : chlor, fluor, czysty wodór</li> <li>12. Przykłady syntez nieorg : woda utleniona, związki nieorganiczne na „trudnych” stopniach utlenienia</li> <li>13. Organiczne reakcje red-ox : cechy szczególne</li> <li>14. Wybrane syntez org. realizowane w skali przemysłowej</li> <li>15. Ogniwa galwaniczne – zasada działania, obszar zastosowań,</li> <li>16. Wybrane procesy elektrochemicznej obróbki powierzchni: odtłuszczanie, trawienie, polerowanie, osadzanie katodowe (współdzielanie wodoru, osadzanie stopów metali), anodowe utlenianie,</li> <li>17. Korozja elektrochemiczna, termodynamika i kinetyka, roztwarzanie aktywne, pasywność metali, transpasywność, depolaryzacja wodorowa i tlenowa, wykresy Evansa, ogólna i lokalna, ogniwa korozyjne,</li> <li>18. Elektrochemiczne metody ochrony przed korozją: powłoki metaliczne: anodowe i katodowe, ochrona elektrochemiczna: katodowa i anodowa, inhibitory korozji.</li> </ol>
--------	---

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Zna fizykochemiczne podstawy powszechnie stosowanych technologii elektrochemicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W06, K_W07
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Zna ogólne zasady realizacji podstawowych technologii elektrochemicznych (stosowanych m.in. w syntezie chemicznej, galwanotechnice, ochronie przed korozją) oraz działania urządzeń wykorzystujących procesy elektrochemiczne (m.in. ogniw galwanicznych i paliwowych)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W06, K_W08
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01

**Część I**

Opis	W oparciu o podstawy fizykochemiczne potrafi wyjaśnić istotę podstawowych technologii i urządzeń elektrochemicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U12, K_U13
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Potrafi dobrać proces elektrochemiczny do realizacji założonego celu i przedstawić ogólną specyfikację tego procesu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U23, K_U24

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	potrafi samodzielnie pogłębić rozumienie treści wykładowych oraz przedstawić i uzasadnić swoje opinie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01, K_K07

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TCWYK-ISP-7007
Nazwa przedmiotu	Metody badań materiałów wysokoenergetycznych
Wersja przedmiotu	2021Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Technologia Chemiczna, I st, sem. 7 - wykłady obieralne (profil ogólny), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku (profil ogólny)(wym.etap.)
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S7-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	2

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--------------------	-----------------------------------

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Wykład	30.00 h
--------	---------

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	2
---------------------	---

Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
---	---------	------

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	18	0.72
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	32

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	18
---	----

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Wykład	<ul style="list-style-type: none"><li>• Metody analizy termicznej w badaniach materiałów niebezpiecznych (10 h):<ul style="list-style-type: none"><li>• 1.1 Kalorymetryczne oznaczanie efektów cieplnych przemian.</li><li>• 1.2 Badanie kinetyki rozkładu substancji ciekłych.</li><li>• 1.3 Przewidywanie temperatury cieplnego wybuchu.</li></ul></li><li>• Metody identyfikacji i analizy składu materiałów niebezpiecznych (10 h):<ul style="list-style-type: none"><li>• 2.1 Techniki analizy „klasycznej”</li><li>• 2.3 Metody spektroskopowe (UV, IR, NMR)</li><li>• 2.4 Techniki chromatograficzne (TLC, GC, HPLC, SEC)</li><li>• 2.5 Specyfika analizy powybuchowej dla potrzeb kryminalistyki</li></ul></li><li>• Metody określania zagrożenia przy operowaniu materiałami niebezpiecznymi (10 h):<ul style="list-style-type: none"><li>• 3.1 Wrażliwość ogrzewanie i płomień</li><li>• 3.2 Wrażliwość na tarcie i uderzenie</li><li>• 3.3 Zagrożenie elektrycznością statyczną (iskra)</li></ul></li></ul>
--------	--

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Mieć ogólną wiedzę na temat metod analizy w badaniach materiałów niebezpiecznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W04
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Powinien znać metody określania zagrożenia przy operowaniu materiałami niebezpiecznymi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U11
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	Uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TCWYK-ISP-7005
Nazwa przedmiotu	Zasady zrównoważonego rozwoju w chemii
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Technologia Chemiczna, I st, sem. 7 - wykłady obieralne (profil ogólny), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku (profil ogólny)(wym.etap.)
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S7-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	2

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	20
---	----

**03. Treści kształcenia**



**Część I**

Wykład	<p>Wykład:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przyczyny i skutki zmian klimatu (1h)</li> <li>2. Przyczyny i skutki niezrównoważonego rozwoju świata (2h)</li> <li>3. Struktura i właściwości wody. Procesy uzdatniania wody (2h)</li> <li>4. Konwencjonalne i niekonwencjonalne źródła energii (2h)</li> <li>5. Sposoby pozyskiwania energii z promieniowania słonecznego (2h)</li> <li>6. Energetyka jądrowa i geotermalna, elektrownie wiatrowe, wodne, biogazownie i baterie– zalety i wady pozyskiwania energii z różnych źródeł (3h)</li> <li>7. Płyny nadkrytyczne i ciecze jonowe jako alternatywne rozpuszczalniki i reagenty (2h)</li> <li>8. Dodatki do żywności</li> <li>9. Zagrożenia dla środowiska wynikające z przemysłowej produkcji leków i biocydów i przeciwdziałanie im. 3h</li> <li>10. Zapobieganie degradacji bioróżnorodności. 2h</li> <li>11. Alternatywne metody pozyskiwania leków i środków ochrony roślin. 3h</li> <li>12. Zintegrowane metody ochrony lasów i upraw roślinnych. 3h</li> <li>13. Związki naturalne- proekologiczne biocydy. 4h</li> </ol>
--------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Posiada ogólną orientację w aktualnych kierunkach rozwoju technologii chemicznej, przemysłu chemicznego i zrównoważonego rozwoju
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W08
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Posiada podstawową wiedzę z zakresu ochrony środowiska i zagospodarowania odpadów chemicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W09
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Posiada wiedzę o zagrożeniach związanych z realizacją procesów chemicznych i zasadach szacowania ryzyka
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W11
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Student zna obowiązujące regulacje prawne w zakresie bezpieczeństwa technicznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W11
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań technologicznych – dostrzegać ich aspekty społeczne, ekonomiczne i prawne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U19
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Potrafi dokonać analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania technologiczne, aparaturowe i procesowe w zakresie technologii chemicznej pod kątem zrównoważonego rozwoju
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U22
<b>Kod efektu</b>	U03

**Część I**

Opis	Potrafi samodzielnie planować, wyznaczać cele i podnosić swoje kwalifikacje m.in. poprzez własne uczenie się przez całe życie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U26

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	Ma świadomość potrzeby kierowania się w swoich działaniach zawodowych zasadą zrównoważonego rozwoju
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TCWYK-ISP-7001
Nazwa przedmiotu	Współczesna analityka procesowa w technologii chemicznej
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Technologia Chemiczna, I st, sem. 7 - wykłady obieralne (profil ogólny), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku (profil ogólny)(wym.etap.)
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S7-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	2

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--------------------	-----------------------------------

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Wykład	30.00 h
--------	---------

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	2
---------------------	---

Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
---	---------	------

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	35	1.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	15	0.60
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	35

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	15
---	----

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Wykład	<p>Wstęp 4 h</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 1.1. Zasady przemysłowej kontroli analitycznej</li><li>• 1.2. Chemia analityczna procesowa</li><li>• 1.3. Cele analityki w prowadzeniu procesu technologicznego</li><li>• 1.4. Pobieranie próbek w warunkach stacjonarnych i dynamicznych</li><li>• 1.5. Przygotowanie próbki do pomiaru – możliwości automatyzacji</li><li>• Budowa urządzeń analitycznych do pomiarów przemysłowych 8 h</li><li>• 2.1. Sensory i ich zastosowanie</li><li>• 2.2. Kryteria oceny i wyboru sensora</li><li>• 2.3. Analizatory i ich zastosowanie</li><li>• 2.4. Kryteria oceny i wyboru analizatora</li><li>• 2.5. Urządzenia do pomiarów nieinwazyjnych</li><li>• 2.6. Miniaturyzacja systemów analitycznych, pomiary polowe i na linii produkcyjnej</li><li>• Metody analityczne stosowane w analityce przemysłowej 8 h</li><li>• 3.1. Procesowa chromatografia gazowa i cieczowa</li><li>• 3.2. Procesowa spektroskopia molekularna</li><li>• 3.3. Inne metody spektroskopowe i teledetekcja</li><li>• 3.4. Zastosowanie metod elektrochemicznych do kontroli procesów</li><li>• 3.5. Zastosowanie przepływowej analizy wstrzykowej w monitoringu</li><li>• 3.6. Zastosowanie metod badania powierzchni w kontroli analitycznej</li><li>• 3.7. Metody specjalne do kontroli bezpieczeństwa pracy</li><li>• Kompleksowa kontrola analityczna procesu technologicznego 8 h</li><li>• 4.1. Zastosowanie analityki do sterowania technologią</li><li>• 4.2. Kontrola odpadów i zanieczyszczenia środowiska</li><li>• 4.3. Kontrola analityczna wybranych technologii nieorganicznych</li><li>• 4.4. Kontrola analityczna wybranych technologii organicznych</li><li>• 4.5. Obsługa analityczna mikroreaktorów w technologiach typu „flash chemistry”</li><li>• 4.6. Nanotechnologie i nanoanalityka</li><li>• 4.7. Metody monitoringu powietrza, monitoring emisji i imisji gazów</li><li>• Zapewnienie jakości i kontrola jakości pomiarów analitycznych 2 h</li><li>• 5.1. Metody walidacji techniki analitycznej i walidacji aparatury</li><li>• 5.2. Wewnątrzlaboratoryjna kontrola jakości pracy w przemyśle</li><li>• 5.3. Porównania międzylaboratoryjne i inne metody weryfikacji poprawności pracy laboratorium kontroli jakości</li><li>•</li></ul>
--------	---

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Ma wiedzę z chemii analitycznej procesowej, w tym znajomość technik analitycznych i zasad organizacji kontroli analitycznej procesów technologii chemicznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Ma wiedzę z zakresu technik i metod identyfikowania i charakteryzowania materiałów i substancji chemicznych w warunkach procesu przemysłowego, w tym oceny jakości produktów chemicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W04, K_W06
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Posiada ogólną orientację w aktualnych kierunkach rozwoju analityki przemysłowej i nadzorowania procesu produkcyjnego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W09

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi dokonać analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania technologiczne, aparaturowe i procesowe w zakresie kontroli analitycznej technologii chemicznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U07
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań analityki przemysłowej – dostrzegać ich aspekty społeczne, ekonomiczne i prawne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U02
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Potrafi dobrać i zastosować metody analityczne i aparaturę do jakościowego i ilościowego oznaczania związków chemicznych istotnych dla kontroli procesu technologicznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U08

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	Ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się - podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TCWYK-ISP-7002
Nazwa przedmiotu	Podstawy przetwórstwa i modyfikacji tworzyw sztucznych
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Technologia Chemiczna, I st, sem. 7 - wykłady obieralne (profil ogólny), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku (profil ogólny)(wym.etap.)
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S7-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	2

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--------------------	-----------------------------------

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Wykład	30.00 h
--------	---------

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	2
---------------------	---

Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
---	---------	------

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	35	1.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	15	0.60
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	35

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	15
---	----

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Wykład	<p>Wykład:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktualna światowa produkcja tworzyw sztucznych z podziałem na segmenty rynku i rodzaje tworzyw (1 h).</li> <li>• Wpływ czynników strukturalnych na właściwości fizykochemiczne i mechaniczne polimerów. Krzywa termomechaniczna (2 h).</li> <li>• Podstawowe kierunki i metody modyfikacji fizycznej polimerów poprzez dodatki (10 h):             <ul style="list-style-type: none"> <li>• stabilizatorów (antyoksydanty),</li> <li>• plastyfikatorów,</li> <li>• napełniaczy włóknistych i proszkowych,</li> <li>• modyfikatorów udarności,</li> <li>• barwników, pigmentów i wybielaczy optycznych,</li> <li>• środków ułatwiających przetwórstwo,</li> </ul> </li> <li>• wybranych środków specjalnych: antypireny, moderatory przewodnictwa elektrycznego, biocydy.</li> <li>• Modyfikacja chemiczna (2 h):             <ul style="list-style-type: none"> <li>• plastyfikacja wewnętrzna (kopolimeryzacja)</li> <li>• utwardzanie żywic,</li> </ul> </li> <li>• Podstawowe metody oceny parametrów mechanicznych i cieplnych wyrobów z tworzyw sztucznych (2 h):             <ul style="list-style-type: none"> <li>• wytrzymałość mechaniczna (rozciąganie, zginanie, zgniatanie),</li> <li>• udarność,</li> <li>• twardość,</li> <li>• palność, termostabilność.</li> </ul> </li> <li>• Podstawy reologii polimerów (1 h).</li> <li>• Metody przetwórstwa termoplastów (budowa i zasada działania urządzeń przetwórczych i linii technologicznych) (8 h):             <ul style="list-style-type: none"> <li>• wytłaczanie,</li> <li>• wtrysk,</li> <li>• termoformowanie,</li> <li>• kalandrowanie i walcowanie.</li> </ul> </li> <li>• Podstawowe metody przetwórstwa duroplastów (2 h):             <ul style="list-style-type: none"> <li>• prasowanie tłoczne,</li> <li>• laminowanie.</li> </ul> </li> <li>• Kierunki zagospodarowania odpadów z tworzyw sztucznych (rodzaje recyklingu, biodegradacja i odzysk energii) (2 h)</li> </ul>
--------	---

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Student zna najważniejsze grupy materiałów polimerowych stosowanych w technice, oraz najważniejsze grupy środków pomocniczych (addytywów) stosowanych do modyfikacji właściwości użytkowych i przetwórczych tych materiałów; zna metody badania właściwości tych materiałów i wie jaki jest mechanizm działania modyfikatorów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W06, K_W07
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Student zna podstawowe metody przetwórstwa tworzyw sztucznych, włączając w to ogólną znajomość budowy i zasady działania urządzeń przetwórczych oraz istotnych parametrów procesowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W06, K_W10
<b>Kod efektu</b>	W03

Część I	
Opis	Student ma podstawową wiedzę z zakresu metod utylizacji i wtórnego wykorzystania materiałów polimerowych lub odzysku energii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W09
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Student posiada umiejętność charakteryzowania i opisywania właściwości chemicznych, fizykochemicznych i mechanicznych materiałów polimerowych oraz doboru dodatków do ich modyfikacji, także w oparciu o przebieg krzywej termomechanicznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U14, K_U18
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Student potrafi ocenić istniejące rozwiązania technologiczne w zakresie sposobu funkcjonowania, aparatury i użyteczności oraz sformułować ich specyfikację
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U12, K_U22
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Student potrafi dostrzegać i analizować aspekty ekologiczne, ekonomiczne, bezpieczeństwa, społeczne procesów technologicznych w zakresie przetwórstwa i modyfikacji tworzyw sztucznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U19, K_U23
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	Student ma świadomość swoich kwalifikacji oraz rozumie potrzebę stałego ich podnoszenia a także popularyzacji swojej wiedzy technologicznej wśród laików
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01, K_K04, K_K07



**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-TCWYK-ISP-7006
Nazwa przedmiotu	Reakcje wieloskładnikowe w syntezie organicznej
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Technologia Chemiczna, I st, sem. 7 - wykłady obieralne (profil ogólny), Technologia Chemiczna, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku (profil ogólny)(wym.etap.)
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	TC000-S7-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	2

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Seminarium	15.00 h
Wykład	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	33	1.32
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	17	0.68
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	3
Razem	33

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	17
---	----

**03. Treści kształcenia**

Seminarium	Przygotowanie prezentacji i wygłoszenie seminarium związanego z aktualnym stanem wiedzy na temat reakcji wieloskładnikowych w syntezie organicznej.
------------	---

**Część I**

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Synteza alfa-aminokwasów. Synteza Streckera i modyfikacje.</li> <li>2. Synteza wybranych układów heteroliniowych. Wykorzystanie reakcji Ugi na przykładach dwu-, trzy- i czteroskładnikowych.</li> <li>3. Synteza beta-aminoketonów. Reakcja Mannicha i jej warianty.</li> <li>4. Synteza i wykorzystanie alfa-acyloksykarboksamidów. Reakcja Passerini i jej modyfikacje.</li> <li>5. Reakcja Kabachnika-Fieldsa – zastosowanie, modyfikacje i ograniczenia.</li> <li>6. Reakcje multikomponentowe z udziałem związków karbonylowych.</li> <li>7. Współczesne wykorzystanie reakcji Hantzsch.</li> <li>8. Reakcja Biginelli w syntezie pochodnych 3,4-dihydropirydyn-2(1H)-onu.</li> <li>9. Reakcje multikomponentowe w oparciu o anulację z wykorzystaniem reakcji Michaela. Knoevenagla, Dielsa-Aldera.</li> <li>10. Synteza Petasisa - reakcje wieloskładnikowe z udziałem związków boroorganicznych.</li> </ol>
--------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Znajomość najważniejszych reakcji wieloskładnikowych stosowanych w syntezie organicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03, K_W08
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Znajomość podstawowych zasad z zakresu ekonomiki przemysłu chemicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W14

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi interpretować uzyskane informacje, oraz oceniać ich rzetelność i wyciągać z nich wnioski, formułować i uzasadniać opinie. Potrafi w sposób popularny przedstawić najnowsze wyniki odkryć dokonanych w zakresie syntezy organicznej i pokrewnych dyscyplin
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U03, K_U06, K_U07
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Rozróżnia typy reakcji wieloskładnikowych i posiada umiejętność ich doboru do realizowanych przemian chemicznych w kontekście syntezy celowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U12, K_U13, K_U16
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Posiada umiejętność samodzielnego projektowania prostych procesów wieloskładnikowych stosowanych w syntezie organicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U26

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	KS01
Opis	Funkcjonowanie w środowisku specjalistów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01