

Kod przedmiotu: C

Pozycja planu: C.3.1.

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zajęć	Ocena i kontrola jakości wyników analitycznych
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Poziom studiów	II stopnia (magisterskie 1,5 roczne)
Profil	Ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	3. Analityka Chemiczna i Spożywcza
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Grażyna Wejnerowska, dr inż. Maria Kowalska
Przedmioty wprowadzające	Analityka, walidacja metod analitycznych
Wymagania wstępne	Wiedza z zakresu analityki oraz walidacji statystyki

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II		15					1

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Zna metody walidacji wyników pomiarów, zna kodeks dobrej praktyki laboratoryjnej (GLP) i ogólne wymagania stawiane laboratorium akredytowanemu; zna znaczenie auditu dla funkcjonowania i doskonalenia systemu zapewnienia jakości	K_W12	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Umie zaplanować i przeprowadzić metody walidacji wyników pomiarów, potrafi przygotować laboratorium do akredytacji i auditu i potrafi zapewnić odpowiedni system jakości produkcji.	K_U17	P7S_UW P7S_UK
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			

3. METODY DYDAKTYCZNE

Ćwiczenia audytoryjne – pokazy multimedialne, zadania obliczeniowe, dyskusja.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Kolokwium pisemne.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	Ćwiczenia audytoryjne -Problemy uzyskania miarodajnych wyników badań analitycznych. Zapewnienie powiązania z krajowymi i międzynarodowymi jednostkami miar, między laboratoryjne badania porównawcze i badania biegłości laboratorium. Zadania dotyczące określania źródeł i obliczania błędów pomiarów. Obliczanie podstawowych parametrów walidacyjnych metod analitycznych. Pojęcia i zastosowanie próbki kontrolnej, wzorca, materiału odniesienia. Przygotowanie laboratorium do przystąpienia do auditu Polskiego Centrum Akredytacji (PCA) w/g normy PN-EN ISO IEC 17025.
---	---

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Zadanie
W1			x			
U1			x			x

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Konieczka P. [et al.], 2004 r., Ocena i kontrola jakości wyników analitycznych, CEEAM Gdańsk. Namieśnik J. [et al.], 2007 r., Ocena i kontrola jakości wyników pomiarów analitycznych, WNT Warszawa.
Literatura uzupełniająca	Pawlaczek J., 2005 r., Walidacja metod analizy chemicznej, Akademia Medyczna, Poznań.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	15
	Konsultacje	0
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	5
	Studiowanie literatury	5
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	5
Łączny nakład pracy studenta		30
Liczba punktów ECTS		1

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

C

Pozycja planu:

C.3.2

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**a. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zajęć	Wybrane zagadnienia technologii żywności
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Poziom studiów	II stopnia (magisterskie 1,5 roczne)
Profil	Ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	3. Analityka Chemiczna i Spożywcza
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	prof. dr hab. inż. Marek Cierach, dr hab. inż. Anna Długosz, prof. UTP, dr inż. Wojciech Poćwiardowski, dr Józef Sadkiewicz
Przedmioty wprowadzające	-
Wymagania wstępne	Brak wymagań

b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II	15 ^E		15				2

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Zna składniki żywności, ma poszerzoną wiedzę z zakresu procesów technologicznych stosowanych w przemyśle spożywczym oraz doboru odpowiednich operacji technologicznych, uzależnionych od właściwości przetwarzanego surowca i właściwości wyprodukowanego wyrobu; zna biotechniczne procesy w technologii żywności, oparte na stosowaniu enzymów, procesy fermentacyjne, synteza biomasy.	K_W09	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi dobrać operacje i procesy jednostkowe w zależności od rodzaju surowca i produktu.	K_U14	P7S_WG P7S_WK
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Potrafi współdziałać i pracować indywidualnie i w grupie, przyjmując w niej różne role.	K_K06	P7S_KO

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne.
--

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład - egzamin pisemny, ćwiczenia laboratoryjne - przedstawienie jednej prezentacji i złożenie sprawozdań z wykonanych ćwiczeń.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	Ogólne aspekty produkcji i jakości żywności. Wprowadzenie do technologii żywności: definicje, zakres przedmiotu, główne źródła żywności, ujęcia klasyfikacyjne przemysłów spożywczych. Składniki żywności. Kryteria jakościowe i aktualne zagadnienia produkcji żywnościowej. Operacje i procesy techniczne w technologii żywności. Rodzaje operacji lub procesów w przemyśle spożywczym. Obliczenia materiałowe w operacjach i procesach technicznych. Czyszczenie surowców jako zespół operacji różnych rodzajów. Operacje mechaniczne w technologi żywności: rozdrabnianie surowców i produktów roślinnych i zwierzęcych, rozdzielanie materiałów niejednorodnych sypkich lub ciekłych, mieszanie ciał stałych i cieczy, dozowanie. Operacje i metody termiczne w technologii żywności: zagadnienia teoretyczne wymiany ciepła, typy operacji lub metod cieplnych w technologii żywności, podgrzewanie lub ogrzewanie, rozparzanie - parowanie, pieczenie, gotowanie, autoklawowanie, odparowywanie, suszenie, smażenie, prażenie, regeneracja ciepła, chłodzenie - oziębianie - zamrażanie, niekonwencjonalne metody termiczne. Operacje dyfuzyjne w technologii żywności: ekstrakcja, suszenie żywności, destylacja, absorpcja, adsorpcja, desorpcja. Chemiczne procesy i operacje w technologii żywności: hydroliza w przemyśle spożywczym. neutralizacja, uwodornienie tłuszczów, transestryfikacja tłuszczów oraz inne operacje chemiczne stosowane w przemyśle spożywczym. Biotechniczne operacje i procesy w technologii żywności: operacje oparte na stosowaniu enzymów, procesy fermentacyjne, synteza biomasy.
Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne obejmujące zagadnienia: emulsje w technologii żywności, rozkład granulometryczny (wykorzystanie metody dyfrakcji laserowej) materiałów sypkich, właściwości mechaniczne żywności, kontrola jakości z wykorzystaniem metody NIR, wykorzystanie suszarek rozpyłowych w technologii żywności, hydrożele.

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Prezentacja
W1		x			x	x
U1					x	x
K1					x	x

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Boruch M., Król B.: Procesy technologii żywności. WPL, Łódź, 1993, Pijanowski E., 1973 r., Technologia produktów owocowych i warzywnych. PWRiL, Warszawa. Pijanowski E., 1974 r., Zarys chemii i technologii mleczarstwa. PWRiL, Warszawa. Pijanowski E., Dłużewski M., Dłużewska A., Jarczyk A., 1997 r., Ogólna technologia żywności. WNT, Warszawa.
-----------------------	---

Literatura uzupełniająca	Boruch M., Nowakowska K., 1991 r., Technologia spożywczych suszów ziemniaczanych. WPL, Łódź. Dobrzycki J., 1984 r., Chemiczne podstawy technologii cukru. WNT, Warszawa. Praca zbiorowa., 1972 r., Technologia przetwórstwa ziemniaczanego. WNT, Warszawa. Praca zbiorowa., 1982 r., Inżynieria procesowa i aparatura przemysłu spożywczego. WNT, Warszawa. Strumiłło Cz., 1983 r., Podstawy teorii i techniki suszenia. WNT, Warszawa. Czasopisma branżowe.
--------------------------	--

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	5
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		60
Liczba punktów ECTS		2

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: C

Pozycja planu: C.3.3

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**a. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zajęć	Oznaczanie zanieczyszczeń w próbkach środowiskowych i żywności
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Poziom studiów	II stopnia (magisterskie 1,5 roczne)
Profil	Ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	3. Analityka Chemiczna i Spożywcza
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Maria Kowalska, dr inż. Alicja Gackowska
Przedmioty wprowadzające	Chemia ogólna, chemia analityczna i instrumentalna
Wymagania wstępne	Podstawy z analityki i chemii ogólnej

b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II	15		30				3

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma wiedzę niezbędną do zaprojektowania metodyki analitycznej w celu realizacji analizy jakościowej lub ilościowej, zna sposoby pobierania próbek do analizy, ich konserwacji, transportu i przechowywania; zna metody oznaczenia zanieczyszczeń w próbkach środowiskowych i w żywności.	K_W10	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Umie zaprojektować metodykę analityczną do realizacji analizy jakościowej lub ilościowej, potrafi pobrać próbki, zakonserwować je, transportować i przechowywać, umie oznaczyć zanieczyszczenia w pobranych próbkach środowiskowych i w żywności.	K_U15	P7S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Potrafi współdziałać i pracować indywidualnie i w grupie, przyjmując w niej różne role.	K_K06	P7S_KO

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne.
--

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Zaliczenie pisemne lub ustne z wykładu, kolokwium i sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

wykład	Sposoby pobierania reprezentatywnych próbek środowiskowych oraz ich przechowywania w warunkach zapewniających trwałość oznaczanych składników; etapy przygotowywania próbek do oznaczeń substancji różnymi technikami analitycznymi (klasycznymi i instrumentalnymi). Przedstawienie wiadomości na temat podstawowych właściwości żywności oraz metod ich analizy. Normy i unormowania prawne dotyczące wskaźników dopuszczalnych w żywności do spożycia. Podział metod analizy (metody spektroskopowe. elektroanalityczne , chromatograficzne (MS),. Prawa absorpcji światła (metody spektroskopowe). Chromatografia gazowa - budowa, parametry retencji, kolumny, dozowniki, detektory, analiza ilościowa, analiza jakościowa. Metody analizy zawartości metali (AAS) (w tym mineralizacja próbek) Normy i unormowania prawne dotyczące wskaźników dopuszczalnych w powietrzu, ściekach i glebie.
Laboratorium	Fizykochemiczne oznaczanie głównych składników żywności oraz zawartości zanieczyszczeń w żywności i próbkach środowiskowych. Przygotowanie i pobieranie próbek do badań. Oznaczanie suchości, azotanów i azotynów, konserwantów. Oznaczanie zawartości metali ciężkich w próbkach żywności lub środowiskowych.

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Zaliczenie ustne
W1			x			
U1			x		x	
K1			x			

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Małecka M. , 2006 r. , Wybrane metody analizy żywności, (red.), Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Poznaniu. Gronowska – Senger A. , 2010 r. , „Analiza żywności”-zbiór ćwiczeń, Wydawnictwo SGGW. Sikorski Z. Staroszczyk A., 2017, Chemia żywności. tom 1. Główne składniki żywności, PWN Z. Witkiewicz, 2018, Chromatografia gazowa, WNT
Literatura uzupełniająca	Elżbieta Synak Beata Szafrank Zbigniew Kaczyński Piotr Stepnowski 2010, Monitoring i analityka zanieczyszczeń w środowisku, Uniwersytet Gdański,

	Tajner – Czopek W., Kita A., 2005 r., Analiza żywności - jakość produktów spożywczych, Wydawnictwo Akademii Rolniczej we Wrocławiu Gdańsk 2010
--	--

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	13
	Studiowanie literatury	15
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta		90
Liczba punktów ECTS		3

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: C

Pozycja planu: C.3.4

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**a. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zajęć	Nowoczesne instrumentalne metody analityczne
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Poziom studiów	II stopnia (magisterskie 1,5 roczne)
Profil	Ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	3. Analityka Chemiczna i Spożywcza
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Łukasz Dąbrowski
Przedmioty wprowadzające	Chemia analityczna, chemia fizyczna
Wymagania wstępne	Znajomość podstaw analizy instrumentalnej, podstawowych technik laboratoryjnych oraz obsługi komputera

b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II	15		30				4

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma poszerzoną wiedzę na temat doboru nowoczesnych, wysokorozdzielczych i zautomatyzowanych metod analitycznych i ich wykorzystania w laboratorium.	K_W11	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi wskazać i dobrać nowoczesne, wysokorozdzielcze i zautomatyzowane metody analityczne do konkretnych oznaczeń laboratoryjnych.	K_U16	P7S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Potrafi współdziałać i pracować indywidualnie i w grupie, przyjmując w niej różne role.	K_K06	P7S_KO

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne.
--

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Kolokwium (1-2), zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Pojęcie oraz trendy rozwojowe w zakresie nowoczesnych technik analitycznych. Możliwości automatyzacji poszczególnych etapów procedury analitycznej. Przegląd instrumentalnych metod (chromatograficznych, spektroskopowych, elektrochemicznych i in.) pod kątem nowoczesnych rozwiązań technicznych: podstawy teoretyczne oraz aspekty praktyczne. Techniki sprzężone – teoria i zastosowanie.
Ćwiczenia laboratoryjne	Nowoczesne techniki analityczne w praktycznych zastosowaniach: analiza wybranych związków z wykorzystaniem współczesnych urządzeń pomiarowych w dużym stopniu zautomatyzowanych: obsługa, kalibracja, interpretacja wyników.

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Zaliczenie ustne
W1			x			
U1			x		x	
K1					x	

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Szczepaniak W., 2008 r., Metody instrumentalne w analizie chemicznej, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa. Namieśnik J., Chrzanowski W., Szpinek P. (red.), 2003 r., Nowe horyzonty i wyzwania w analityce i monitoringu środowiskowym, CEEAM, Politechnika Gdańska, Gdańsk. Witkiewicz Z., 2000 r., Nowe kierunki w chromatografii, WNT, Warszawa. Cygański A., 2002 r., Metody spektroskopowe w chemii analitycznej, WNT, Warszawa. Chromacademy.com (materiały dydaktyczne dostępne przez internet)
Literatura uzupełniająca	Rosset R., Kołodziejczyk H., 2001 r., Współczesna chromatografia cieczowa – ćwiczenia i zadania, WN PWN, Warszawa

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45
	Konsultacje	4

lub innych osób prowadzących zajęcia		
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	26
	Studiowanie literatury	25
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	20
Łączny nakład pracy studenta		120
Liczba punktów ECTS		4

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: C

Pozycja planu: C.3.5

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**a. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zajęć	Planowanie i optymalizacja procedur analitycznych
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Poziom studiów	II stopnia (magisterskie 1,5 roczne)
Profil	Ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	3. Analityka Chemiczna i Spożywcza
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Łukasz Dąbrowski
Przedmioty wprowadzające	Chemia analityczna
Wymagania wstępne	Znajomość podstaw chemii analitycznej

b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II	15	15					2

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma wiedzę niezbędną do zaprojektowania metodyki analitycznej w celu realizacji analizy jakościowej lub ilościowej, zna sposoby pobierania próbek do analizy, ich konserwacji, transportu i przechowywania; zna metody oznaczenia zanieczyszczeń w próbkach środowiskowych i w żywności.	K_W10	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Umie zaprojektować metodykę analityczną do realizacji analizy jakościowej lub ilościowej, potrafi pobrać próbki, zakonserwować je, transportować i przechowywać, umie oznaczyć zanieczyszczenia w pobranych próbkach środowiskowych i w żywności.	K_U15	P7S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Potrafi współdziałać i pracować indywidualnie i w grupie, przyjmując w niej różne role.	K_K06	P7S_KO

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćw. audytoryjne.
--

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład - kolokwium, sprawozdanie (z opracowania procedury analitycznej)

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Pojęcie metody, metodyki oraz procedury analitycznej, określenie krytycznych punktów procedury, istotne parametry charakteryzujące metodę analityczną, Poszukiwanie informacji niezbędnych do realizacji poszczególnych elementów metodyki. Metody ustalenia warunków wstępnych dotyczących obiektu badanego a także sposobów pobrania próbki, konserwacji, transportu i przechowywania próbek. Kryteria doboru odpowiedniej metody przygotowania próbki do analizy oraz oznaczania analitu – na przykładzie metodyki oznaczania wybranych zanieczyszczeń w określonych próbkach środowiskowych. Wprowadzenie do matematycznych metod optymalizacji i porównania procedur analitycznych.
Ćwiczenia audytoryjne	Opracowanie wybranej metody oznaczania związków w określonych próbkach środowiskowych oraz krytyczne określenie dokładnego przebiegu analizy z uwzględnieniem elementów istotnych dla poprawności przebiegu procesu.

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Referat
W1			x			
U1					x	
K1					x	

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Namieśnik J., Chrzanowski W., Szpinek P. (red.), 2003. Nowe horyzonty i wyzwania w analityce i monitoringu środowiskowym, CEEAM, Politechnika Gdańska, Gdańsk. Namieśnik J., Jamrógiewicz Z., Pilarczyk M., Torres L., 2000. Przygotowanie próbek środowiskowych do analizy, WNT, Warszawa. Korzyński M., 2013. Metodyka eksperymentu Planowanie, realizacja i statystyczne opracowanie wyników eksperymentów technologicznych, WNT Warszawa. P. Konieczka, J. Namieśnik (red), 2014. Ocena i kontrola jakości wyników pomiarów analitycznych, WNT, Warszawa.
Literatura uzupełniająca	R.E. Majors, 2013. Sample Preparation Fundamentals for Chromatography, 5991st–3326EN, Agilent Technologies

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	8
Łączny nakład pracy studenta		60
Liczba punktów ECTS		2

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

C

Pozycja planu:

C.3.8.1

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**a. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zajęć	Analiza związków antyżywnościowych i toksycznych żywności
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Analityka Chemiczna i Spożywcza
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Łukasz Dąbrowski
Przedmioty wprowadzające	Chemia analityczna
Wymagania wstępne	Podstawowe informacje na temat toksykologii i analizy chemicznej

b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II-III	15		15				3

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma specjalistyczną wiedzę z zakresu przedmiotów proponowanych do wyboru	K_W13	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Nabywa umiejętności z zakresu przedmiotów proponowanych do wyboru.	K_U18	P7S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład - kolokwium, ćwiczenia – złożenie sprawozdań z wykonanych ćwiczeń.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Naturalne toksyny i substancje antyżywnościowe występujące w żywności: właściwości fizykochemiczne i charakterystyka. Charakterystyka metod
----------------	---

	stosowanych w analizie substancji toksycznych i antyżywnościowych (pobieranie i przygotowanie próbek żywności do analizy, metody chemiczne, metody instrumentalne, analiza ilościowa). Opracowanie, ocena statystyczna i interpretacja wyników analiz.
Ćwiczenia laboratoryjne	Określenie warunków prowadzenia analizy wybranych substancji antyżywnościowych i toksycznych na podstawie ich charakterystyki fizykochemicznej oraz charakterystyki matrycy. Oznaczanie wybranych substancji antyżywnościowych i toksycznych z wykorzystaniem prostych metod analizy jakościowej (np. oznaczanie taniny) lub analizy instrumentalnej (np. oznaczanie pestycydów, WWA i in.). Interpretacja otrzymanych wyników.

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	
W1			x			
U1					x	

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Kumirska J., Gołębiowski M., Paszkiewicz M., Bychowska A., 2010, Analiza żywności – skrypt z ochrony środowiska, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk Minczewski J., Marczenko Z., 2011, Chemia analityczna, PWN, Warszawa Brzozowska A., 2004 r., Toksykologia żywności. Przewodnik do ćwiczeń. Wydawnictwo SGGW, Warszawa.
Literatura uzupełniająca	Seńczuk W., 2002. Toksykologia, PZWL, Warszawa. Bora P., 2014, Anti-Nutritional Factors in Foods and their Effects, Journal of Academia and Industrial Research (JAIR), 3(6), 285-290

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	15
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	18
Łączny nakład pracy studenta		75
Liczba punktów ECTS		3

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

C

Pozycja planu:

C.3.8.2

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**a. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zajęć	Spektrometria mas
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Poziom studiów	II stopnia
Profil	Ogólnoakademicki
Forma studiów	Stacjonarne
Specjalność	1. Analityka Chemiczna i Spożywcza
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr hab. Małgorzata Kaczorowska
Przedmioty wprowadzające	Instrumentalne metody analityczne, chemia ogólna, chemia organiczna
Wymagania wstępne	Znajomość podstaw chemii, analityki instrumentalnej

b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II-III	30 ^E						3

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma specjalistyczną wiedzę z zakresu przedmiotów proponowanych do wyboru	K_W13	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Nabywa umiejętności z zakresu przedmiotów proponowanych do wyboru.	K_U18	P7S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny,

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Kolokwium pisemne (2)

5. TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁADY	Omówione zostaną podstawy spektrometrii mas, zasady działania spektrometrów mas, najczęściej stosowane metody jonizacji związków chemicznych, takie jak, np. EI, CI, MALDI, ESI, zasady interpretacji
---------	---

	różnych widm masowych, procesy fragmentacji jakim ulegają proste węglowodory alifatyczne i aromatyczne, alkohole, fenole, aldehydy, ketony, kwasy karboksylowe, aminy, związki nitrowe. Przedstawione zostaną również podstawy tandemowej spektrometrii mas, metody fragmentacji jonów takie jak, np. CID, ECD, EID, IRMPD, stosowane do badania budowy i identyfikacji peptydów i białek, polimerów, układów supramolekularnych i innych.
--	--

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	
W1			x			
U1			x			

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Johnstone R. W., Rose M. E., 2007, Spektrometria mas. Wydawnictwo Naukowe PWN. McLafferty M. W, Turecek, F., 1993 r., Interpretation of mass spectra. 4th Edition. Płaziak A., 1997, Spektrometria masowa związków organicznych (Wyd. II), Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań.
Literatura uzupełniająca	Szczepaniak W., 2004 r., Metody instrumentalne w analizie chemicznej, PWN, Warszawa.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	20
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	28
Łączny nakład pracy studenta		90
Liczba punktów ECTS		3

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

C

Pozycja planu:

C.3.8.3

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**a. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zajęć	Fizykochemiczne metody analizy w chemii środowiska
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	1. Analityka Chemiczna i Spożywcza
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Alicja Gackowska
Przedmioty wprowadzające	Chemia
Wymagania wstępne	Podstawowe zagadnienia dotyczące chemii środowiska

b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II i III	30 ^E						3

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma specjalistyczną wiedzę z zakresu przedmiotów proponowanych do wyboru	K_W13	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Nabywa umiejętności z zakresu przedmiotów proponowanych do wyboru.	K_U18	P7S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

egzamin pisemny

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	Wprowadzenie do metod analizy fizykochemicznej w próbkach środowiskowych wraz z opisem najważniejszych technik analitycznych i kryteriów wyboru metody analizy. Przygotowanie próbek do analizy i końcowe oznaczanie izolowanych związków. Przedmiotem wykładu będzie również omówienie metod
--------	---

	fizykochemicznych stosowanych w analizie różnych próbek środowiskowych (woda, ścieki, gleba, powietrze i żywności).
--	---

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	
W1		x				
U1		x				

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Elbanowska H., Zerbe J., Supak J., 1999 r., Fizyko - chemiczne badania wody, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu. Praca zbiorowa pod redakcją Namieślnika. J., i Jamrógiewicza Z., 2004 r., Fizykochemiczne metody kontroli zanieczyszczenia środowiska, WNT Warszawa. Nawrocki J., 2010 Uzdatnianie wody Procesy fizyczne, chemiczne i biologiczne Tom 1 PWN
Literatura uzupełniająca	Dojlido J., Zerbe J., 2007 r., Instrumentalne metody badania wody i ścieków, Wydawnictwo Arkady. Gadział-Kopciuch R., Buszewski B., 2016 Fizykochemiczne metody analizy w chemii środowiska. Część I: Ćwiczenia laboratoryjne z analityki i kontroli w ochronie środowiska Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	25
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		80
Liczba punktów ECTS		3

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

A

Pozycja planu:

C.3.8.4

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**a. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zajęć	Metodologia analizy on - line
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Analityka Chemiczna i Spożywcza
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	prof. dr hab. Oleksandr Shyichuk dr inż. Dorota Ziółkowska
Przedmioty wprowadzające	chemia analityczna, analiza instrumentalna
Wymagania wstępne	znajomość zasad działania podstawowych przyrządów pomiarowych stosowanych w analityce chemicznej, umiejętność przeprowadzenia podstawowych pomiarów/ oznaczeń analitycznych, umiejętność pracy w zespole

b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II - III	15		15				3

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma specjalistyczną wiedzę z zakresu przedmiotów proponowanych do wyboru.	K_W13	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Nabywa umiejętności z zakresu przedmiotów proponowanych do wyboru.	K_U18	P7S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Potrafi współdziałać i pracować indywidualnie i w grupie, przyjmując w niej różne role.	K_K06	P7S_KO

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

wykład - zaliczenie pisemne

ćwiczenia lab. - złożenie w formie pisemnej opracowań wyników ćwiczeń oraz kolokwium końcowe

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Zalety i wady metod analitycznych w trybach off - line, at - line, on - line oraz in - line. Wymagania instrumentalne dla ciągłych pomiarów analitycznych. Fluktuacje i dryfy wartości pomiarowych. Przykłady zastosowania technik on - line w przemyśle chemicznym, spożywczym, farmaceutycznym, w oczyszczaniu ścieków i uzdatnianiu wody
Ćwiczenia laboratoryjne	Ciągła kontrola pH w procesie miareczkowania alkacymetrycznego. Wyznaczanie parametrów statystycznych elektrod pH-metrycznych. Dynamika degradacji oksydacyjnej barwników. Zastosowanie metody nefelometrycznej do oceny flokulacyjnej skuteczności polielektrolitów. Śledzenie przebiegu reakcji chemicznej na podstawie zmian obrazu mikroskopowego. Kinetyka zmian stężenia zanieczyszczeń w strumieniu roztworu. Kinetyka rozpuszczania. Śledzenie dobowych zmian stężenia CO ₂ w powietrzu.

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny		
	Kolokwium	Wykonanie ćwiczenia	Sprawozdanie z ćwiczenia
W1	x		
U1		x	x
K1		x	x

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Trojanowicz M., 1992 r., Automatyzacja w analizie chemicznej. Wydawnictwa Naukowo - Techniczne. Kocjan R., Błażewicz A., 2000 r. Chemia analityczna: podręcznik dla studentów. 2, Analiza instrumentalna. Wydaw. Lekarskie PZWL. Szczepaniak W., 2007 r., Metody instrumentalne w analizie chemicznej. Wydawnictwo Naukowe PWN.
Literatura uzupełniająca	Clevett K.J., 1986 r. Process Analyzer Technology. John Wiley, New York. Callis J.B., Illman D.L., Kowalski B.R., 1987 r., Process Analytical Chemistry, Anal. Chem., 59, 624A.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	5
	Studiowanie literatury	15
	Inne (przygotowanie do zaliczeń,	20

	przygotowanie sprawozdań)	
Łączny nakład pracy studenta		75
Liczba punktów ECTS		3

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

A

Pozycja planu:

C.3.8.5

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**a. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zajęć	Systemy informatyczne w laboratorium analitycznym
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Analityka Chemiczna i Spożywcza
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Jan Lamkiewicz
Przedmioty wprowadzające	Elementy informatyki, programowania, automatyki, elektrotechniki i elektroniki, chemia analityczna, chemia fizyczna
Wymagania wstępne	Znajomość podstawowych urządzeń elektronicznych stosowanych we współczesnych laboratoriach analitycznych oraz obsługi komputera

b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II - III	30						3

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma specjalistyczną wiedzę z zakresu przedmiotów proponowanych do wyboru.	K_W13	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Nabywa umiejętności z zakresu przedmiotów proponowanych do wyboru.	K_U18	P7S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, prezentacja podstawowych połączeń urządzeń

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Kolokwium.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Podstawy zarządzania przepływem informacji oraz gromadzenia danych analitycznych w współczesnym laboratorium. Organizacja pracy w laboratorium z wykorzystaniem systemów Electronic Lab Notebook (ELN), Laboratory informatics (LI), Laboratory Information Management System (LIMS), Laboratory Information System (LIS), Laboratory Management System (LMS). Sterowanie, walidacja, zbieranie i archiwizacja danych z podstawowych urządzeń laboratoryjnych za pomocą programów komercyjnych, dedykowanych i Open Source (rozpowszechnianych na licencji GNU). Protokoły transmisji pomiędzy urządzeniami: RS232, RS482, M-BUS, I2C, LAN, WLAN, USB. Podstawy przetwarzania sygnałów analogowo-cyfrowych i cyfrowo analogowych, przetworniki AD i DA. Przenoszenie danych pomiędzy urządzeniami z zastosowaniem standardowych formatów danych. Podstawy analizy zgromadzonych danych za pomocą dedykowanego oprogramowania wykorzystującego metody statystyczne i chemometryczne.
----------------	---

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	
W1			x			
U1			x			

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Zieliński Tomasz P. <i>Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Od teorii do zastosowań</i>, Helion 2013 2. Kester Walt, <i>Przetworniki A/C i C/A. Teoria i praktyka</i>, Helion 2012 3. Andrzej Daniluk, <i>RS 232C - praktyczne programowanie. Od Pascala i C++ do Delphi i Buildera</i>. Wydanie II, Helion 2002 4. Christine Paszko, Elizabeth Turner, <i>Laboratory Information Management Systems, Second Edition</i>, 2001 5. Ben Tagger, <i>An Introduction and Guide to Successfully Implementing a LIMS (Laboratory Information Management System)</i>, 6. Anthony R. Hendrickson at all., <i>Laboratory Information Management Systems for Forensic Laboratories: A White Paper for Directors and Decision Makers</i>, 2005 7. Urbaniak A., 2001 r., <i>Podstawy automatyki</i>, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań.
Literatura uzupełniająca	1. Jan Axelsson, <i>Serial Port Complete: COM Ports, USB Virtual COM Ports, and Ports for Embedded Systems</i>, 2007 2. Daniel R. Cowan, <i>Developing the Laboratory Information System</i>, 2005 3. B. Preetham Kumar, <i>Communications System Laboratory</i>, 2015 4. Jesse Russell and Ronald Cohn, <i>Laboratory Information System</i>, 2012

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
--------------------	--

Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		60
Liczba punktów ECTS		2

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

C

Pozycja planu:

C.3.8.6

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**a. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zajęć	Analiza gazów i procesy ich oczyszczania
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Analityka Chemiczna i Spożywcza
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Maria Kowalska
Przedmioty wprowadzające	Chemia środowiska, biologia środowiska, monitoring środowiska
Wymagania wstępne	Znajomość podstaw technologii

b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
III	15 ^E		15				3

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma specjalistyczną wiedzę z zakresu przedmiotów proponowanych do wyboru.	K_W13	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Nabywa umiejętności z zakresu przedmiotów proponowanych do wyboru.	K_U18	P7S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Potrafi współdziałać i pracować indywidualnie i w grupie, przyjmując w niej różne role.	K_K06	P7S_KO

3. METODY DYDAKTYCZNE

np. wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne,

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

np. egzamin pisemny lub ustny, kolokwium i/lub sprawdzdzian

5. TREŚCI PROGRAMOWE

wykłady	Główne grupy zanieczyszczeń atmosfery: tlenki siarki, azotu, ozon, węglowodory (alifatyczne i aromatyczne) i pochodne, pyły i aerozole. Główne źródła zanieczyszczeń. Poziom stężenie w atmosferze. Podstawowe procesy oczyszczania gazów z lotnych zanieczyszczeń -tlenków azotu, tlenku węgla, dwutlenku siarki, węglowodorów - oraz stosowane w przemyśle metody ich usuwania. Odpylanie gazów. Opis stosowanej w przemyśle aparatury i urządzeń pomocniczych. Absorpcja. Rodzaje absorberów. Metody mokre odsiarczania. Omówienie metod absorpcyjnych do oczyszczania gazów odlotowych. Adsorpcja. Statyka, kinetyka i dynamika procesu adsorpcji. Rodzaje adsorbentów. Zastosowania procesu adsorpcji do oczyszczania gazów. Wpływ jakości paliw na skład produkowanych spalin i metody minimalizacji emisji poprzez stosowanie czystych technologii. Znaczenie katalizatorów w procesach oczyszczania gazów. Nowoczesne metody usuwania zanieczyszczeń - technologie plazmowe i radiacyjne. Metody biotechnologiczne usuwania zanieczyszczeń w gazach odlotowych. Omówienie likwidacji odorów, ze szczególnym uwzględnieniem emisji gazów złoonych.
laboratorium	Oznaczanie lotnych zanieczyszczeń powietrza – tlenki azotu.. Oznaczanie ozonu w powietrzu wewnętrznym.. Oznaczanie składu powietrza atmosferycznego w laboratorium.. Analiza jakościowa i ilościowa gazowych zanieczyszczeń powietrza, zwłaszcza węglowodorów i ich pochodnych (chromatografia gazowa i cieczowa)

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	
W1		x	x			
U1			x			
K1					x	

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	zaleca się maks. 5 pozycji (literatura podstawowa + uzupełniająca) wg zapisu: Nazwisko (a), inicjał (y) imienia (on), rok publikacji. Tytuł. Nazwa wydawnictwa, nr/tom, strony; zaleca się uwzględnienie pozycji w języku obcym
Literatura uzupełniająca	

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	15

lub innych osób prowadzących zajęcia		
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		75
Liczba punktów ECTS		3

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

C

Pozycja planu:

C.3.8.7

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**a. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zajęć	Analiza odpadów przemysłowych i komunalnych
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Analityka Chemiczna i Spożywcza
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Alicja Gackowska
Przedmioty wprowadzające	Ochrona środowiska w technologii chemicznej
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza z zakresu chemii analitycznej

b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II - III	15		15				3

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma specjalistyczną wiedzę z zakresu przedmiotów proponowanych do wyboru.	K_W13	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Nabywa umiejętności z zakresu przedmiotów proponowanych do wyboru.	K_U18	P7S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Potrafi współdziałać i pracować indywidualnie i w grupie, przyjmując w niej różne role.	K_K06	P7S_KO

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład: zaliczenie pisemne, ćwiczenia laboratoryjne: kolokwium i sprawozdanie

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Omówienie podstawowych zasad gospodarowania odpadami w oparciu o obowiązujące przepisy prawne, Podstawowe definicje związane z gospodarką
---------	---

	odpadami. Omówienie właściwości technologicznych odpadów, Pomiar wskaźników nagromadzenia odpadów. Pobieranie próbek odpadów. Wstępne przygotowanie próbek do badań laboratoryjnych. Omówienie właściwości nawozowych i paliwowych odpadów. Omówienie rodzaju wykonywania analiz odpadów pod kątem ich dalszego zagospodarowania. Omówienie podstawowych sposobów zagospodarowania odpadów (składowania, termicznego przekształcania, procesów odzysku i recyklingu) na wybranych przykładach.
Ćwiczenia laboratoryjne	Badania właściwości paliwowych odpadów - oznaczanie zawartości składników palnych i niepalnych, oznaczanie zawartości składników lotnych, Przygotowanie próbek odpadów do analiz. Oznaczanie wybranych parametrów będących kryterium dopuszczania odpadów do składowania na dany typ składowiska (pH, stałe związki rozpuszczone, jony fluorkowe, chlorkowe. Badania właściwości nawozowych odpadów - oznaczanie zawartości węgla organicznego. Oznaczanie wybranych składników substancji organicznych - oznaczanie substancji ekstrahujących się eterem naftowym (ćwiczenia wybierane przez prowadzącego)

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Zaliczenie ustny	Zaliczenie pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	
W1		x	x			
U1					x	
K1					x	

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Skalmowski K., Wolska U., Pieniak U., Roszczyńska I., 2004 r., Badania właściwości technologicznych odpadów komunalnych Politechnika Warszawa. Praca zbiorowa pod redakcją Biegańskiej J., 2008 r., Metody analizy w gospodarce odpadami Zbiór instrukcji do ćwiczeń laboratoryjnych Politechnika Śląska. Ustawa o odpadach 2012 (z późn. zmianami)
Literatura uzupełniająca	Rosik - Dulewska Cz., 2007 r., Podstawy gospodarki odpadami.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	20
	Studiowanie literatury	20
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta		90
Liczba punktów ECTS		3

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

C

Pozycja planu:

C.3.8.8

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**a. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zajęć	Chromatograficzne metody analizy
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Analityka Chemiczna i Spożywcza
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Łukasz Dąbrowski
Przedmioty wprowadzające	Chemia analityczna, chemia fizyczna
Wymagania wstępne	Znajomość podstaw chemii analitycznej, podstawowych technik laboratoryjnych oraz obsługi komputera

b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II-III	30 ^E		15				3

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma specjalistyczną wiedzę z zakresu przedmiotów proponowanych do wyboru.	K_W13	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Nabywa umiejętności z zakresu przedmiotów proponowanych do wyboru.	K_U18	P7S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Potrafi współdziałać i pracować indywidualnie i w grupie, przyjmując w niej różne role.	K_K06	P7S_KO

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Egzamin pisemny lub ustny, kolokwium (1 - 2), zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	Teoretyczne podstawy metod chromatograficznych, podstawowe pojęcia i definicje, kolumny, fazy stacjonarne dozowniki, detektory stosowane w chromatografii gazowej i cieczowej. Analiza jakościowa i ilościowa w chromatografii.
Ćwiczenia laboratoryjne	Ustalenie warunków pracy chromatografu gazowego (dozownik, kolumna chromatograficzna, detektor i in.) w celu uzyskania prawidłowego przebiegu procesu chromatograficznego oraz rozdzielenia analizowanych związków; dobranie warunków pracy chromatografu cieczowego oraz badanie wpływu siły elucyjnej w na rozdzielenie związków; analiza jakościowa i ilościowa w chromatografii gazowej, cieczowej i cienkowarstwowej.

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	
W1	x	x	x			
U1			x		x	
K1					x	

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Chromacademy.com (materiały dydaktyczne dostępne przez internet) Lopez C., 2002 r., Chromatografia, Wydział Chemiczny, Politechnika Gdańska, Gdańsk. Kamiński M. (red.), Kartonowicz R. (red.), 2004 r., Chromatografia cieczowa, Centrum Doskonałości Analityki i Monitoringu Środowiskowego, Gdańsk. Hetper J., Witkiewicz Z., 2004 r., Słownik chromatografii i elektroforezy, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
Literatura uzupełniająca	Witkiewicz Z., 2005 r., Podstawy chromatografii, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa. Witkiewicz Z., Hetper J., 2009 r., Chromatografia gazowa, Wydawnictwa Naukowo - Techniczne, Warszawa.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	40
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	11
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta		75

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

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

C

Pozycja planu:

C.3.8.9

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**a. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zajęć	Oznaczanie metali w próbkach żywnościowych i środowiskowych
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Analityka Chemiczna i Spożywcza
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Dr inż. Maria Kowalska
Przedmioty wprowadzające	Chemia ogólna, chemia analityczna i instrumentalna
Wymagania wstępne	Podstawy z analityki i chemii ogólnej

b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II-III	30 ^E		15				3

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma specjalistyczną wiedzę z zakresu przedmiotów proponowanych do wyboru.	K_W13	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Nabywa umiejętności z zakresu przedmiotów proponowanych do wyboru.	K_U18	P7S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Potrafi współdziałać i pracować indywidualnie i w grupie, przyjmując w niej różne role.	K_K06	P7S_KO

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne,

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

np. egzamin pisemny lub ustny, kolokwium i/lub sprawdzian,

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	Obieg pierwiastków w środowisku przyrodniczym. Procesy migracji i rozmieszczenia pierwiastków chemicznych w przyrodzie. Obecność pierwiastków śladowych w organizmach żywych i w elementach środowiska. Toksyczność metali dla roślin, zwierząt i ludzi. Zjawisko akumulacji i hiperakumulacji. Źródła skażeń żywności metalami. Źródła skażeń żywności metalami. Pobieranie próbek do analizy. Techniki przygotowania próbek do oznaczania metali. Mineralizacja sucha, mikrofalowa, mineralizacja mokra. Techniki analizy metali (ASA, ICP, XRF).
Laboratorium	Mineralizacja na mokro wodą królewską. Zastosowanie mineralizacji na sucho do roztwarzania surowców roślinnych i żywności. Zastosowanie zminiaturyzowanych testów kuwetowych do oznaczania Zn lub Fe. Oznaczanie żelaza metodą spektrofotometryczną. Specjacja chromu w wodach powierzchniowych. Oznaczanie Ni lub Zn metodą FAAS.

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	
W1		x				
U1		x	x			
K1			x		x	

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Grzegorz Boczkaj, Mariusz Jaszczołt, Joanna Głazowska 2013, Przygotowanie próbki do badania zawartości pierwiastków i jonów metodami instrumentalnymi, Skrypt Politechniki Gdańskiej Łodyga-Chruścińska E., Oznaczanie wybranych metali toksycznych, związków nieorganicznych i organicznych w żywności. Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, 2010 Gronowska-Senger, Analiza żywności-zbiór ćwiczeń, 2010, SGGW
Literatura uzupełniająca	Barańkiewicz D., Aspekty metodyczne i specjacyjne oznaczania pierwiastków śladowych w wodzie metodą atomowej spektrometrii absorpcyjnej, Wyd. Uniwersytetu im. A. Mickiewicza, Poznań, 2001

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
--------------------	--

Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		80
Liczba punktów ECTS		3

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

C

Pozycja planu:

C.3.8.10

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**a. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zajęć	Metody badania właściwości polimerów
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Analityka Chemiczna i Spożywcza
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr hab. Kazimierz Piszczek prof. UTP, dr hab. inż. Jolanta Tomaszewska prof. UTP, dr inż. Katarzyna Skórczewska, mgr inż. Krzysztof Lewandowski, dr hab. Stanisław Zajchowski prof. UTP
Przedmioty wprowadzające	Podstawy technologii polimerów
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza o właściwościach, budowie chemicznej i zastosowaniu polimerów i tworzywach polimerowych.

b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II-III	15		15				3

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma specjalistyczną wiedzę z zakresu przedmiotów proponowanych do wyboru.	K_W13	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Nabywa umiejętności z zakresu przedmiotów proponowanych do wyboru.	K_U18	P7S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Potrafi współdziałać i pracować indywidualnie i w grupie, przyjmując w niej różne role.	K_K06	P7S_KO

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Egzamin, kolokwium, zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	Wykład: Charakterystyka budowy chemicznej i struktury polimerów oraz ich wpływ na właściwości tworzyw polimerowych. Wpływ czynników fizycznych na właściwości tworzyw polimerowych. Metodyka prowadzenia badań. Metody badań jakościowych i ilościowych oraz oceny struktury. Sposoby badania właściwości mechanicznych, termicznych i reologicznych tworzyw polimerowych. Podstawowe właściwości tworzyw o charakterze użytkowym. Ćwiczenia laboratoryjne: Oznaczanie właściwości fizycznych, mechanicznych i przetwórczych tworzyw polimerowych. Zapoznanie z normami i procedurami badawczymi w zakresie oznaczania właściwości polimerów.
---	---

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	
W1			x			
U1			x		x	
K1					x	

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Praca zbiorowa (red. Florjańczyk A., Pęczek S.), 1995 r., Chemia polimerów. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa. Rabek J. F., 2008 r., Współczesna wiedza o polimerach, PWN Warszawa. Szlezyngier W., 1996 r., Tworzywa sztuczne. OWPR, Rzeszów. Praca zbiorowa, 2002 r., Metody badań i ocena własności tworzyw sztucznych. WNT, Warszawa. Przygocki W., 1990 r., Metody fizyczne badań polimerów. PWN Warszawa
Literatura uzupełniająca	Hałas E., Heneczowski M. W., 2007 r., Wprowadzenie do inżynierii termoodpornych materiałów polimerowych, Rzeszów. Przygocki W., Włochowicz A., 2001 r., Fizyka polimerów. PWN Warszawa Normy: PN- EN ISO 527, PN- EN ISO 306, PN- EN ISO 1133, PN- EN ISO 179, PN-EN 60695-11-10

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń,	20

	przygotowanie projektu itd.)	
Łączny nakład pracy studenta		90
Liczba punktów ECTS		3

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

C

Pozycja planu:

C.3.8.11

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**a. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zajęć	Analityka techniczna i procesowa
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Analityka Chemiczna i Spożywcza
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Łukasz Dąbrowski
Przedmioty wprowadzające	Podstawy technologii chemicznej, chemia fizyczna, chemia analityczna
Wymagania wstępne	Znajomość podstaw technologii chemicznej oraz chemii analitycznej, podstawowych technik laboratoryjnych oraz obsługi komputera

b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II-III	30		15				3

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma specjalistyczną wiedzę z zakresu przedmiotów proponowanych do wyboru.	K_W13	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Nabywa umiejętności z zakresu przedmiotów proponowanych do wyboru.	K_U18	P7S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Potrafi współdziałać i pracować indywidualnie i w grupie, przyjmując w niej różne role.	K_K06	P7S_KO

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Kolokwium, zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Specyfika analizy procesowej. Wybrane zagadnienia z podstaw automatyki. Typowe pomiary procesowe. Schemat technologiczny i urządzenia PiA (do pomiarów i automatyki). Urządzenia do pracy ciągłej i okresowej: konstrukcje i charakterystyka. Systemy zbierania danych.
Ćwiczenia laboratoryjne	Wyznaczanie charakterystyki wybranego urządzenia pomiarowego (np. stała czasowa, kalibracja), oznaczanie parametrów podstawowych badanego medium (pH, temperatura, gęstość, przewodnictwo, ocena wizualna itd.) oraz określanie stopnia zanieczyszczenia produktów i materiałów ciekłych i stałych.

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	
W1			x			
U1			x		x	
K1					x	

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Minczewski J., Marczenko Z., 2011 r., Chemia analityczna, PWN, Warszawa. Lisowski M., 2011 r., Podstawy metrologii, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław. Chromacademy.com (materiały dydaktyczne dostępne przez internet) Drzazga B., 1999 r., Analiza techniczna w przemyśle spożywczym, WSiP, Warszawa. Trojanowicz M., 1992 r., Automatyzacja w analizie chemicznej, WNT, Warszawa.
Literatura uzupełniająca	Łunarski J., 2001 r., Systemy jakości, normalizacji i certyfikacji wyrobów, OWPRz, Rzeszów. Bortel E., Koneczny H., 1992 r., Zarys technologii chemicznej, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45
	Konsultacje	3
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	17
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	5
Łączny nakład pracy studenta		80
Liczba punktów ECTS		3

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

C

Pozycja planu:

C.3.8.12

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**a. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zajęć	Analiza środków powierzchniowo czynnych
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Analityka Chemiczna i Spożywcza
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	prof. dr hab. Oleksandr Shyichuk, dr hab. inż. Zdzisław Kucybała prof. nadzw. UTP, dr inż. Ilona Pyszka
Przedmioty wprowadzające	chemia organiczna
Wymagania wstępne	znajomość podstaw chemii organicznej

b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II - III	15 ^E		15				3

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma specjalistyczną wiedzę z zakresu przedmiotów proponowanych do wyboru.	K_W13	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Nabywa umiejętności z zakresu przedmiotów proponowanych do wyboru.	K_U18	P7S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Potrafi współdziałać i pracować indywidualnie i w grupie, przyjmując w niej różne role.	K_K06	P7S_KO

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny lub foliogramy, ćwiczenia laboratoryjne

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

wykład – egzamin,
 ćwiczenia laboratoryjne – kolokwia i/lub sprawdziany i zaliczone wszystkie ćwiczenia

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Wiadomości ogólne z zakresu chemii koloidów dotyczące właściwości substancji powierzchniowo czynnych. Emulsje i piany. Właściwości fizykochemiczne roztworów środków powierzchniowo czynnych. Działanie piorące. Właściwości i zastosowanie środków powierzchniowo czynnych. Otrzymywanie detergentów i innych środków powierzchniowo czynnych (anionowe, kationowe, niejonowe, amfoteryczne). Analiza chemiczna i oznaczanie przydatności środków powierzchniowo czynnych.
Ćwiczenia laboratoryjne	Treść ćwiczeń laboratoryjnych stanowi uzupełnienie wykładu o zagadnienia praktyczne. Oznaczanie właściwości pianotwórczych. Oznaczanie zdolności zwilżania. Badanie odporności na twardą wodę. Oznaczanie zawartości wolnych alkaliów w mydle toaletowym. Oznaczanie zawartości aktywnego tlenu w proszkach do prania. Oznaczanie odporności chemicznej środków powierzchniowo czynnych. Oznaczanie całkowitej ilości substancji czynnej przez ekstrakcję. Oznaczanie kationowych i anionowych substancji powierzchniowo czynnych metodą spektrofotometryczną. Oznaczanie środków powierzchniowo czynnych w ściekach. Badanie właściwości dyspergujących.

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny				
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium i/lub sprawdzian	Projekt	Sprawozdanie
W1		x			
U1			x		x
K1					x

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Przondo J., 2007 r., Związki powierzchniowo czynne i ich zastosowanie w produktach chemii gospodarczej. W. Politechniki Radomskiej, Radom. Ogonowski J., Tomaszewicz - Potępa A., 2004 r., Analiza związków powierzchniowo czynnych. Wydawnictwo IGSMiE PAN, Kraków. Zieliński R., 2000 r., Surfaktanty, towaroznawcze i ekologiczne aspekty ich stosowania. W. Akademii Ekonomicznej, Poznań.
Literatura uzupełniająca	Bolinski L., 1988 r., Wybrane zagadnienia z chemii gospodarczej. W. SGGGW-AR, Warszawa. Kwiatkiewicz A., 1999 r., Podstawy technologii chemicznej. W. Politechniki Radomskiej, Radom. Gajewska - Stefańska L., Grubecki S., Gutowski W., Mamak Z., Szperliński Z., 1994 r., Laboratoryjne badania wody, ścieków i osadów ściekowych. W. Politechniki Warszawskiej, Warszawa.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	10
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	25
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie sprawozdań)	15
Łączny nakład pracy studenta		90
Liczba punktów ECTS		3

* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: C

Pozycja planu: C.3.9

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**a. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zajęć	Procedury pobierania i przygotowania materiału do badań
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Poziom studiów	II stopnia (magisterskie 1,5 roczne)
Profil	Ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	3. Analityka Chemiczna i Spożywcza
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Grażyna Wejnerowska, dr inż. Maria Kowalska
Przedmioty wprowadzające	Analiza instrumentalna, chemia analityczna
Wymagania wstępne	Wiedza z zakresu chemii analitycznej i analizy instrumentalnej

b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II	15		15				2

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma wiedzę niezbędną do zaprojektowania metodyki analitycznej w celu realizacji analizy jakościowej lub ilościowej, zna sposoby pobierania próbek do analizy, ich konserwacji, transportu i przechowywania; zna metody oznaczenia zanieczyszczeń w próbkach środowiskowych i w żywności.	K_W10	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Umie zaprojektować metodykę analityczną do realizacji analizy jakościowej lub ilościowej, potrafi pobrać próbki, zakonserwować je, transportować i przechowywać, umie oznaczyć zanieczyszczenia w pobranych próbkach środowiskowych i w żywności.	K_U15	P7S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Potrafi współdziałać i pracować indywidualnie i w grupie, przyjmując w niej różne role.	K_K06	P7S_KO

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład – kolokwium pisemne lub zaliczenie ustne. Ćwiczenia laboratoryjne – zaliczenie ustne, sprawozdania z badań

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	Wkłady - Sposoby pobierania reprezentatywnych próbek środowiskowych oraz próbek żywności, zapoznanie się z metodami konserwacji i przechowywania próbek w warunkach zapewniających trwałość oznaczanych składników; zapoznanie się z metodami przygotowywania próbek do oznaczeń substancji organicznych i nieorganicznych w celu wykonania analiz technikami analitycznymi (klasycznymi i instrumentalnymi). Źródła zanieczyszczenia próbek na etapach ich przygotowania i sposoby ich uniknięcia. Ćwiczenia laboratoryjne - Przygotowanie do analiz próbek ciekłych i stałych metodami ekstrakcyjnymi oraz z zastosowaniem mineralizacji. Wykonanie analiz przygotowanych próbek i porównanie zastosowanych metod.
---	---

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Odpowiedź ustna
W1			x			
U1					x	x
K1						x

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Namieśnik J., Łukasiak J., Jamróiewicz Z., 1995 r., Pobieranie próbek środowiskowych do analizy, PWN Warszawa. Namieśnik J., Jamróiewicz Z., Pilarczyk M., Torres L., 2000 r., Przygotowanie próbek środowiskowych do analizy, WNT, Warszawa. Bartulewicz J., Gawłowski J., Bartulewicz E., 1997 r., Pobieranie i przygotowanie prób do oznaczania związków organicznych metodami chromatografii, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa.
Literatura uzupełniająca	Alloway B.J., Ayres D.C., 1999 r., Chemiczne podstawy zanieczyszczenia środowiska, PWN, Warszawa. Hulanicki A., 2001 r., Współczesna chemia analityczna, PWN, Warszawa.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
--------------------	--

Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	0
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	5
	Studiowanie literatury	5
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		50
Liczba punktów ECTS		2

* ostateczna liczba punktów ECTS