

Kod przedmiotu: C

Pozycja planu: C.3.8.1 Moduł I

## 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. Maria Kowalska, dr inż. Łukasz Dąbrowski
Przedmioty wprowadzające	Chemia analityczna
Wymagania wstępne	Student powinien znać podstawowe składniki żywności oraz wiedzieć jakimi metodami analitycznymi można je oznaczyć. Student powinien mieć świadomość jak ważne jest dbanie o jakość produktów spożywczych

### 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				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)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Student zna interakcje zachodzące pomiędzy poszczególnymi składnikami i ich wpływ na właściwości fizyko-chemiczne żywności.	K_W08	P7S_WG
<b>UMIĘJĘTNOŚCI</b>			
U1	Student potrafi wykonywać podstawowe oraz wybrane bardziej zaawansowane metody analizy związków antyżywnościowych i toksycznych	K_U14	P7S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Potrafi współdziałać i pracować indywidualnie i w grupie, przyjmując w niej różne role.	K_K06	P7S_KO

## 3. METODY DYDAKTYCZNE

### A. Stosowane metody tradycyjne (dotyczy planu VIIIA)

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne ;

## B. Stosowane metody kształcenia na odległość (dotyczy planu VIII B)

**Metoda synchroniczna**  
wykład zdalny w formie wideokonferencji;

## 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

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

## 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Naturalne toksyny i substancje antyżywniowe występujące w żywności: właściwości fizykochemiczne i charakterystyka. Antywitaminy. Substancje obce w żywności pochodzące ze środowiska, zanieczyszczenie chemiczne występujące w żywności. Podstawowe pojęcia związane z toksykologią żywności, rodzaje zatruć. Charakterystyka metod stosowanych w analizie substancji toksycznych i antyżywniowych.
Ćwiczenia laboratoryjne	Określenie warunków prowadzenia analizy wybranych substancji antyżywniowych i toksycznych na podstawie ich charakterystyki fizykochemicznej oraz charakterystyki matrycy. Oznaczanie wybranych substancji antyżywniowych i toksycznych z wykorzystaniem prostych metod analizy jakościowej (np. oznaczanie taniny) lub analizy instrumentalnej (np. oznaczanie pestycydów, WWA i in.). Interpretacja otrzymanych wyników.

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

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

## 6. LITERATURA

Literatura podstawowa	Kumirska J., Gołębiowski M., Paszkiewicz M., Bychowska A., 2010, Analiza żywności – skrypt z ochrony środowiska, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk Brzozowska A. Toksykologia żywności. Przewodnik do ćwiczeń. Wydawnictwo SGGW Warszawa 2010
Literatura uzupełniająca	Seńczuk W., 2017. Toksykologia współczesna, PZWL, Warszawa. Bora P., 2014, Anti-Nutritional Factors in Foods and their Effects, Journal of Academia and Industrial Research (JAIR), 3(6), 285-290

## 7. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30

lub innych osób prowadzących zajęcia	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
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>3</b>

\* ostateczna liczba punktów ECTS

\*\* efekty uczenia się dla przedmiotu stanowią uszczegółowienie wybranych, określonych efektów uczenia się dla kierunku (jako tzw. efekty przedmiotowe nie należy kopiować efektów kierunkowych)

\*\*\* wybrać / wpisać odpowiednio, główne stosowane metody dydaktyczne (zapisy muszą być spójne z planem studiów), metody kształcenia na odległość mogą być stosowane w zakresie przewidzianym pkt. IV.14-18 oraz pkt IX.3-4 *Wytycznych do tworzenia studiów oraz projektowania i modyfikacji programów studiów w Politechnice Bydgoskiej im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich*, **jeśli metody kształcenia na odległość nie są przewidziane dla danego przedmiotu / zajęć pkt 3B należy skreślić**

Kod przedmiotu:

C

Pozycja planu:

C.3.8.2 Moduł I

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE / ZAJĘCIACH

### a. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Metody analizy i badań właściwości polimerów
Kierunek studiów	Technologia chemiczna
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Analityka chemiczna i spożywcza
Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Katarzyna Skórczewska, dr inż. Krzysztof Lewandowski dr inż. Joanna Kowalik dr inż. Anna Zalewska
Przedmioty wprowadzające	Tworzywa polimerowe - wybrane procesy technologiczne
Wymagania wstępne	Znajomość podstawowych pojęć z zakresu tworzyw polimerowych i ich 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*
II	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)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma wiedzę z zakresu technik i metod charakteryzowania, identyfikacji i oznaczania polimerów oraz tworzyw polimerowych	K_W05	P7S_WG
<b>UMIĘJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi zaproponować metody analityczne w celu oceny przebiegu procesów związanych z polimerami, powłokami polimerowymi a także oznaczać podstawowe właściwości materiałów polimerowych	K_U08	P7S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Potrafi współdziałać i pracować indywidualnie i w grupie, przyjmując w niej różne role.	K_K06	P7S_KO

## 3. METODY DYDAKTYCZNE

### a. Stosowane metody tradycyjne (dotyczy planu VIIIA)

wykład multimedialny ćwiczenia laboratoryjne
---

**b. Stosowane metody kształcenia na odległość (dotyczy planu VIII B)**

wykład zdalny multimedialny

**4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU**

kolokwium, zaliczenie, zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych
--

**5. TREŚCI PROGRAMOWE**

Wykłady	Polimery, tworzywa polimerowe i polimery powłokotwórcze, ich budowa i otrzymywanie. Zasadnicze kierunki modyfikacji polimerów, modyfikatory i substancje pomocnicze oraz ich wpływ na żywność. Zastosowanie polimerów i polimerowych powłok ochronnych w przemyśle spożywczym i chemicznym. Kontrola jakości tworzyw polimerowych i powłok malarskich. Metodyka prowadzenia badań właściwości fizycznych, mechanicznych i użytkowych materiałów polimerowych. Metody identyfikacji polimerów i substancji pomocniczych. Metody badań powłok polimerowych. Metody instrumentalne w analizie ilościowej i jakościowej materiałów polimerowych.
Ćwiczenia laboratoryjne	Metody identyfikacji polimerów i tworzyw polimerowych, Podstawowe metody badań właściwości fizycznych, mechanicznych i użytkowych tworzyw i powłok.

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

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

**7. LITERATURA**

Literatura podstawowa	Broniewski T., Kapko J., Płaczek W., Thomalla J., 2000r., Metody badań i ocena właściwości tworzyw sztucznych. WNT, Warszawa, Przygocki W., 1990r., Metody fizyczne badań polimerów. PWN Warszawa. Rabek J. F. 2018r., Współczesna wiedza o polimerach. PWN Warszawa. Normy europejskie i polskie: EN ISO 527, EN ISO 1133, EN ISO 179, EN ISO 306, EN ISO 13130 Møller P., Nielsen L.P., 2013, Advanced Surface technology, Møller & Nielsen Kotnarowska D., 2010, Powłoki ochronne, wytwarzanie, eksploatacja, badania, Wydawnictwo Politechnika Radomska, Radom Normy ISO : Farby i Lakiery – np. PN-EN ISO 2811-1-4: 2011, ISO 2884:2007, ISO 15184:2013, ISO 6272:2011 itd.
Literatura uzupełniająca	Foltynowicz Z., 2006r., Towaroznawstwo artykułów przemysłowych, Badanie polimerów i tworzyw sztucznych. Poznań. Panfil-Kuncewicz H., Kuncewicz A., Juśkiewicz M., 2012r., Wybrane zagadnienia z opakowalnictwa żywności. WUWM Olsztyn.

## 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	15
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta		75
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>3</b>

\* ostateczna liczba punktów ECTS

\*\* efekty uczenia się dla przedmiotu stanowią uszczegółowienie wybranych, określonych efektów uczenia się dla kierunku (jako tzw. efekty przedmiotowe nie należy kopiować efektów kierunkowych)

\*\*\* wybrać / wpisać odpowiednio, główne stosowane metody dydaktyczne (zapisy muszą być spójne z planem studiów), metody kształcenia na odległość mogą być stosowane w zakresie przewidzianym pkt. IV.14-18 oraz pkt IX.3-4 *Wytucznych do tworzenia studiów oraz projektowania i modyfikacji programów studiów w Politechnice Bydgoskiej im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich*, **jeśli metody kształcenia na odległość nie są przewidziane dla danego przedmiotu / zajęć pkt 3B należy skreślić**

Kod przedmiotu:

C

Pozycja planu:

C.3.8.3 Moduł I

## 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	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
Przedmioty wprowadzające	Chemia środowiska, pobieranie próbek do badań
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 <sup>E</sup>		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)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Student zna podstawowe pojęcia z dziedziny ochrony powietrza, potrafi nazwać i objaśnić przemiany chemiczne i procesy fizyczne, którym podlegają emitowane zanieczyszczenia gazowe i pyłowe oraz wytłumaczyć ich negatywny wpływ na czystość atmosfery.	K_W08	P7S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Nabywa umiejętności pozyskiwania informacji z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł; potrafi zidentyfikować zagrożenia dla czystości powietrza atmosferycznego	K_U14	P7S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Potrafi współdziałać i pracować indywidualnie i w grupie, przyjmując w niej różne role.	K_K06	P7S_KO

## 3. METODY DYDAKTYCZNE

### A. Stosowane metody tradycyjne (dotyczy planu VIII A)

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne,
--

## B. Stosowane metody kształcenia na odległość (dotyczy planu VIII B)

**Metoda synchroniczna**  
wykład zdalny w formie wideokonferencji;

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

egzamin pisemny lub ustny, kolokwium, sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych

### 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. Pobieranie próbek do analizy. Podstawowe procesy oczyszczania gazów z lotnych zanieczyszczeń - tlenków azotu, tlenku węgla, dwutlenku siarki, węglowodorów - oraz stosowane w przemyśle metody ich usuwania. Odpylanie gazów. Absorpcja. Rodzaje absorberów. Metody mokre odsiarczania. Omówienie metod absorpcyjnych do oczyszczania gazów odlotowych. Adsorpcja. Zastosowania procesu adsorpcji do oczyszczania gazów. 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. Metody analityczne w oznaczaniu zanieczyszczeń powietrza.
Ćwiczenia laboratoryjne	Oznaczanie lotnych zanieczyszczeń powietrza – tlenki azotu, tlenki siarki. Oznaczanie ozonu w powietrzu wewnętrznym. Analiza jakościowa i ilościowa gazowych zanieczyszczeń powietrza, zwłaszcza węglowodorów i ich pochodnych (chromatografia gazowa i cieczowa). Analiza gazów złoonych w powietrzu atmosferycznym. Pomiar pyłu w w powietrzu atmosferycznym

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

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

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	K. Gaj, J. Kuropka, 2016, Powietrze atmosferyczne. Jakość – zagrożenia – ochrona, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej Merkisz J., Pielecha J., Radzimirski S. , 2009, Pragmatyczne podstawy ochrony powietrza atmosferycznego, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej
Literatura uzupełniająca	Janka N. M., 2013, Zanieczyszczenia pyłowe i gazowe, Wydawnictwo PWN Stepnowski P., Synak E., Szafranek B., Kaczyński Z., 2010, Monitoring i analityka zanieczyszczeń w środowisku, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego

## 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	15
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		75
<b>Liczba punktów ECTS</b>		3

\* ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: C

Pozycja planu: C.3.8.4 Moduł I

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

Nazwa przedmiotu / zajęć	Chromatograficzne metody analizy
Kierunek studiów	Technologia chemiczna
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	3. Analityka chemiczna i spożywcza
Jednostka zarządzająca kierunkiem 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*
III	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)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma specjalistyczną wiedzę z zakresu chromatograficznych metod analizy związków.	K_W08	P7S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Nabywa umiejętności z zakresu zastosowania metod chromatograficznych (dobór warunków analizy) oraz obsługi stosowanych urządzeń.	K_U14	P7S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Potrafi współdziałać i pracować indywidualnie i w grupie, przyjmując w niej różne role podczas ćwiczeń laboratoryjnych.	K_K06	P7S_KO

**3. METODY DYDAKTYCZNE****a. Stosowane metody tradycyjne (dotyczy planu VIII A )**

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne
---

**b. Stosowane metody kształcenia na odległość (dotyczy planu VIII B )**

<p><b>Metoda synchroniczna</b> wykład zdalny w formie wideokonferencji,</p>
---

**4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU**

wykład: zaliczenie pisemne, ćwiczenia laboratoryjne: sprawozdania z wykonanych ćwiczeń
--

**5. TREŚCI PROGRAMOWE**

Wykłady	Teoretyczne podstawy metod chromatograficznych, podstawowe pojęcia i definicje, kolumny, fazy stacjonarne dozowniki, detektory stosowane w chromatografii gazowej i cieczerwowej. Analiza jakościowa i ilościowa w chromatografii. Opracowanie danych chromatograficznych.
Ćwiczenia laboratoryjne	Ustalenie warunków pracy chromatografu gazowego (dozownik, kolumna chromatograficzna, detektor i in.) w celu uzyskania prawidłowego przebiegu procesu chromatograficznego oraz rozdzielania analizowanych związków; dobranie warunków pracy chromatografu cieczerwowego oraz badanie wpływu siły elucyjnej na rozdzielanie związków; analiza jakościowa i ilościowa w chromatografii gazowej, cieczerwowej 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			
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 cieczerwowa, Centrum Doskonałości Analityki i Monitoringu Środowiskowego, Gdańsk. Stepnowski P., Synak E., Szafrank B., Kaczyński Z., 2010 r., Techniki separacyjne, Uniwersytet Gdański, Gdańsk.
Literatura uzupełniająca	Witkiewicz Z., 2005 r., Podstawy chromatografii, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa. Witkiewicz Z., Hetper J., 2009 r., Chromatografia gazowa, Wydawnictwa Naukowo - Techniczne, Warszawa. Hetper J., Witkiewicz Z., 2004 r., Słownik chromatografii i elektroforezy, 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	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
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>2</b>

\* ostateczna liczba punktów ECTS

\*\* efekty uczenia się dla przedmiotu stanowią uszczegółowienie wybranych, określonych efektów uczenia się dla kierunku (jako tzw. efekty przedmiotowe nie należy kopiować efektów kierunkowych)

\*\*\* wybrać / wpisać odpowiednio, główne stosowane metody dydaktyczne (zapisy muszą być spójne z planem studiów), metody kształcenia na odległość mogą być stosowane w zakresie przewidzianym pkt. IV.14-18 oraz pkt IX.3-4 *Wytucznych do tworzenia studiów oraz projektowania i modyfikacji programów studiów w Politechnice Bydgoskiej im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich*, **jeśli metody kształcenia na odległość nie są przewidziane dla danego przedmiotu / zajęć pkt 3B należy skreślić**

Kod przedmiotu: C

Pozycja planu: C.3.8.5 Moduł I

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE / ZAJĘCIACH

### a. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Systemy informatyczne w laboratorium analitycznym
Kierunek studiów	<b>Technologia Chemiczna</b>
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Analityka Chemiczna i Spożywcza
Jednostka zarządzająca kierunkiem 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*
III	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)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma specjalistyczną wiedzę z zakresu metod komputerowych i systemów informatycznych wykorzystywanych w laboratorium analitycznym	K_W08	P7S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Nabywa umiejętności dobrania i wykorzystania systemów informatycznych w laboratorium analitycznym	K_U14	P7S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

#### a. Stosowane metody tradycyjne (dotyczy planu VIII A )

Wykład multimedialny, prezentacja podstawowych połączeń urządzeń

#### b. Stosowane metody kształcenia na odległość (dotyczy planu VIII B )

##### Metoda synchroniczna

wykład zdalny w formie wideokonferencji, dyskusja zdalna

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Kolokwium

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	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

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

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Zieliński Tomasz P. <i>Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Od teorii do zastosowań</i>, Helion 2013</li><li>2. Kester Walt, <i>Przetworniki A/C i C/A. Teoria i praktyka</i>, Helion 2012</li><li>3. Andrzej Daniluk, <i>RS 232C - praktyczne programowanie. Od Pascala i C++ do Delphi i Buildera. Wydanie II</i>, Helion 2002</li><li>4. Christine Paszko, Elizabeth Turner, <i>Laboratory Information Management Systems, Second Edition</i>, 2001</li><li>5. Ben Tagger, <i>An Introduction and Guide to Successfully Implementing a LIMS (Laboratory Information Management System)</i>,</li><li>6. Anthony R. Hendrickson at all., <i>Laboratory Information Management Systems for Forensic Laboratories: A White Paper for Directors and Decision Makers</i>, 2005</li><li>7. Urbaniak A., 2001 r., <i>Podstawy automatyki</i>, Wydawnictwo Politechniki</li></ol>
-----------------------	---

	<i>Poznańskiej, Poznań.</i>
Literatura uzupełniająca	<i>1. Jan Axelson, Serial Port Complete: COM Ports, USB Virtual COM Ports, and Ports for Embedded Systems, 2007</i> <i>2. Daniel R. Cowan, Developing the Laboratory Information System, 2005</i> <i>3. B. Preetham Kumar, Communications System Laboratory, 2015</i> <i>4. Jesse Russell and Ronald Cohn, Laboratory Information System, 2012</i>

### 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	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	5
	Studiowanie literatury	3
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	5
Łączny nakład pracy studenta		30
<b>Liczba punktów ECTS</b>		1

\* ostateczna liczba punktów ECTS

\*\* efekty uczenia się dla przedmiotu stanowią uszczegółowienie wybranych, określonych efektów uczenia się dla kierunku (jako tzw. efekty przedmiotowe nie należy kopiować efektów kierunkowych)

\*\*\* wybrać / wpisać odpowiednio, główne stosowane metody dydaktyczne (zapisy muszą być spójne z planem studiów), metody kształcenia na odległość mogą być stosowane w zakresie przewidzianym pkt. IV.14-18 oraz pkt IX.3-4 Wytycznych do tworzenia studiów oraz projektowania i modyfikacji programów studiów w Politechnice Bydgoskiej im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich, **jeśli metody kształcenia na odległość nie są przewidziane dla danego przedmiotu / zajęć pkt 3B należy skreślić**