

## KARTA PRZEDMIOTU (SYLABUS)

### Opis przedmiotu

Kod przedmiotu		Nazwa przedmiotu	Analiza instrumentalna	
BiJPŻ/P/I/NST/20			Instrumental analysis	
Język wykładowy		polski		
Rok akademicki		2021/2022		
Kierunek		Bezpieczeństwo i jakość produkcji żywności		
w zakresie				
Poziom studiów		Studia pierwszego stopnia		
Profil studiów		praktyczny		
Forma studiów		studia niestacjonarne		
Semestr / semestry		III		
Przynależność do grupy zajęć		B1 Grupa zajęć kierunkowych - obowiązkowych		
Status przedmiotu		obowiązkowy		
Formy realizacji zajęć dydaktycznych, wymiar, punkty ECTS		Forma zajęć	Liczba godzin zajęć dydaktycznych	Liczba punktów ECTS
		Wykład	18 [h]	5,5 ECTS
		Ćwiczenia laboratoryjne	18 [h]	
Powiązanie przedmiotu	z profilem studiów	Kształtuje umiejętności praktyczne		3,5 ECTS
	z uprawnieniami	Służy zdobywaniu przez studenta kompetencji inżynierskich		3,5 ECTS
	z dyscypliną	Technologia żywności i żywienia		1 ECTS
		Inżynieria chemiczna		4,5 ECTS
		Nauki o zarządzaniu i jakości		
Forma nauczania		Tradycyjna - zajęcia zorganizowane w Uczelni lub zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		
Wymagania wstępne		Wszyscy studenci kierunku Bezpieczeństwo i jakość produkcji żywności		
Jednostka prowadząca		Katedra Inżynierii i Chemii Środowiska		
Koordynator		dr hab. inż. Paweł Religa, prof. UTH		
Adres strony internetowej pjo		<a href="http://www.uniwersytetradom.pl">www.uniwersytetradom.pl</a>		

Adres e-mail, telefon koordynatora	<a href="mailto:p.religa@uthrad.pl">p.religa@uthrad.pl</a>
------------------------------------	--

**EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE, REALIZACJA ZAJĘĆ DYDAKTYCZNYCH, WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Cel kształcenia:	Celem kształcenia jest nabycie wiedzy, umiejętności i kompetencji w zakresie instrumentalnych metody oceny bezpieczeństwa i jakości żywności
Treści programowe:	<p><b>Wykład:</b>  Podstawowe pojęcia i definicje w chemicznej analizie instrumentalnej. Podział metod instrumentalnych. (1 h, W1, W2)  Wprowadzenie do spektroskopii. Podstawy spektroskopii atomowej i molekularnej. Procesy absorpcji, emisji i rozpraszania światła: prawo Lamberta-Beera, rejestracja widm metodą fali ciągłej i metodą transformacji Fouriera. (1 h, W1, W2)  Spektrofotometria cząsteczkowa UV-VIS. Widma absorpcyjne UV-VIS oraz ich interpretacja. Elektronowe widma emisyjne. Budowa spektrometrów UV-VIS. Rodzaje analiz dokonywanych z wykorzystaniem spektrometrii UV-VIS. (1 h, W1, W2)  Spektroskopia oscylacyjna – podstawy teoretyczne. Widma IR i widma Ramana oraz ich interpretacja. Budowa spektrometrów IR i Ramana. Zastosowania spektroskopii oscylacyjnej. (1 h, W1, W2)  Spektroskopia atomowa: fotometria płomieniowa, atomowa spektroskopia emisyjna i atomowa spektroskopia absorpcyjna. Budowa i zasada działania spektrometrów AAS, ICP-AES oraz ICP-MS. Metody pomiarów ilościowych. Zastosowania spektrometrii atomowej. (2 h, W1, W2)  Przygotowanie próbek do spektralnej analizy elementarnej. (1 h, W1, W2)  Metody chromatograficzne. Klasyfikacja metod chromatograficznych. Wysokosprawna chromatografia cieczowa – wprowadzenie. Budowa i zasada działania chromatografu HPLC. Analiza jakościowa i ilościowa. Zastosowanie w analizie żywności. (1 h, W1, W2)  Chromatografia gazowa: podstawowe definicje i pojęcia. Budowa i zasada działania chromatografu gazowego. Analiza jakościowa i ilościowa. Techniki sprzężone GC-MS. Metody przygotowania próbek gazowych, ciekłych i stałych do analizy chromatograficznej. Zastosowanie chromatografii gazowej w analizie żywności. (4 h, W1, W2)  Chromatografia jonowa. Budowa i zasada działania chromatografu jonowego. Detekcja konduktometryczna. Supresja, działanie supresora w analizie kationów i anionów. Zastosowanie chromatografii jonowej w analizie żywności. (2 h, W1, W2)  Spektrometria mas. Podstawy teoretyczne. Aparatura. Techniki jonizacji i fragmentaryzacja. Widma mas. Zastosowania. (1 h, W1, W2)  Termogravimetria. Różnicowa analiza termiczna i różnicowa kalorymetria skaningowa. Aparatura i zastosowanie. (1 h, W1, W2)  Analiza statystyczna wyników pomiarów w analizie instrumentalnej. Walidacja procedury analitycznej. Jakość pomiarów analitycznych. (2 h, W1, W2)</p>

	<b>Ćwiczenia laboratoryjne (18 h, W1, W2, U1, U2, K1):</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przygotowanie próbek produktów spożywczych do analizy.</li> <li>2. Rozkład próbek środków spożywczych. Mineralizacja wspomagana mikrofalowo.</li> <li>3. Oznaczanie niklu w wybranych przetworzonych środkach spożywczych.</li> <li>4. Oznaczanie wapnia, magnezu i żelaza w mleku spożywczym.</li> <li>5. Oznaczanie metali ciężkich w wodach stołowych i mineralnych.</li> <li>6. Oznaczanie białka w mleku metoda spektrofotometryczną UV-VIS.</li> <li>7. Spektrofotometryczne badania olejów.</li> <li>8. Analiza wybranych kwasów tłuszczowych metodą chromatografii gazowej</li> <li>9. Oznaczanie kwasu benzoowego w produktach spożywczych metodą chromatografii gazowej.</li> </ol>
Metody dydaktyczne (kształcenia):	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Metody podające: wykład informacyjny z wykorzystaniem technik multimedialnych.</li> <li>2. Metody praktyczne: zajęcia laboratoryjne</li> </ol>
Rygor zaliczenia, kryteria oceny osiągniętych efektów uczenia się, sposób obliczania oceny końcowej:	<p>Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich wymaganych efektów uczenia się określonych dla przedmiotu. Uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich form zajęć wchodzących w skład danego przedmiotu jest równoznaczne z jego zaliczeniem i zdobyciem przez studenta liczby punktów ECTS przyporządkowanej temu przedmiotowi. Sposób obliczenia oceny końcowej z przedmiotu określa regulamin studiów</p>

Efekty uczenia się dla przedmiotu w odniesieniu do efektów kierunkowych i formy zajęć				Metody weryfikacji efektów uczenia się	
Numer efektu uczenia się	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu (PEU) Student, który zaliczył przedmiot (W) zna i rozumie/ (U) potrafi /(K) jest gotów do:	Kierunkowy efekt uczenia się (KEU)	Forma zajęć	Forma weryfikacji (zaliczeń)	Metody sprawdzania i oceny
W1	Zna i rozumie podstawy działania i budowy mierników i przyrządów wykorzystywanych do oceny i badania żywności.	K_WG03	wykład, ćwiczenia laboratoryjne	odpowiedź pisemna, wykonanie ćwiczenia	egzamin pisemny, kolokwium pisemne, sprawozdanie
W2	Zna i rozumie właściwości, skład surowców pochodzenia roślinnego i zwierzęcego, substancji pomocniczych, końcowych produktów spożywczych, których cechy określają dobór metod badań i oceny jakości żywności	K_WG02	wykład, ćwiczenia laboratoryjne	odpowiedź pisemna, wykonanie ćwiczenia	egzamin pisemny, kolokwium pisemne, sprawozdanie
U1	Potrafi wykorzystywać wiedzę dotyczącą doboru i zastosowania odpowiednich metod badawczych, procedur analitycznych, urządzeń pomiarowych potrzebnych do wykonania analizy surowców i produktów spożywczych.	K_UW01	ćwiczenia laboratoryjne	odpowiedź pisemna, wykonanie ćwiczenia	kolokwium pisemne, sprawozdanie
U2	Potrafi realizować eksperymenty i postępowania zmierzające do wytworzenia bezpiecznego produktu	K_UW03	ćwiczenia laboratoryjne	odpowiedź pisemna, wykonanie	kolokwium pisemne, sprawozdanie

	żywnościowego wykorzystując właściwe działania inżynierskie			ćwiczenia	
K1	Jest gotów do uznawania znaczenia posiadanej wiedzy oraz odbieranych treści w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych	K_KK01	wykład, ćwiczenia laboratoryjne	odpowiedź pisemna, wykonanie ćwiczenia	egzamin pisemny, kolokwium pisemne, sprawozdanie

Literatura i pomoce naukowe					
<p>Literatura podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kealey D., Haines P.J., Chemia analityczna. PWN, Warszawa 2005.</li> <li>2. Witkiewicz Z., Hetper J., Chromatografia gazowa. WNT, Warszawa 2009.</li> <li>3. Cygański A., Metody spektroskopowe w chemii analitycznej. WNT, Warszawa 2013.</li> <li>4. Miller J., Miller J., Statystyka i chemometria w chemii analitycznej. PWN, Warszawa 2016.</li> </ol> <p>Literatura uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nielsen S.S., Food Analysis Laboratory Manual, Springer 2019.</li> <li>2. Jankiewicz M, Kędzior Z. (red.), Metody pomiarów i kontroli jakości w przemyśle spożywczym i biotechnologii, Wydawnictwo Akademi Rolniczej w Poznaniu 2003.</li> </ol>					

Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się – bilans punktów ECTS			
Udział w zajęciach, aktywność	Obciążenie studenta [h]		
	Inne godz. kontaktowe (IGK)	Zajęcia bez nauczyciela-praca własna studenta (ZBN)	Zajęcia dydaktyczne
Udział w <i>wykładach</i>	X	X	18 [h]
Udział w <i>ćwiczeniach laboratoryjnych</i>	X	X	18 [h]
Udział w konsultacjach	12 [h]	X	X
Przygotowanie do <i>wykładów/ćwiczeń laboratoryjnych</i> Przygotowanie do <i>egzaminu</i>	X	89,5 [h]	X
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	12 [h]/ 0,5 ECTS	89,5[h]/3,56ECTS	36 [h]/ 1,44 ECTS
Punkty ECTS za przedmiot	5,5 ECTS		

Informacje dodatkowe, uwagi