

SYLABUS PRZEDMIOTU – SZKOŁA DOKTORSKA
CYKL KSZTAŁCENIA OD 2025/2026 DO 2028/2029
CYKL KSZTAŁCENIA OD 2024/2025 DO 2027/2028

OGÓLNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE				
Tytuł przedmiotu		PRZEDMIOT FAKULTATYWNY SPECJALISTYCZNY: Przeciwutleniacze w żywności		
Nazwa jednostki realizującej przedmiot		Szkoła Doktorska w Uniwersytecie Rzeszowskim		
Typ przedmiotu (obowiązkowy, fakultatywny)		obowiązkowy - fakultatywny specjalistyczny		
Rok/semestr		rok I,II semestr: II, IV		
Dyscyplina		technologia żywności i żywienia		
Język wykładowy		język polski/język angielski		
Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu		prof. dr hab. Izabela Sadowska-Bartosz		
Imię i nazwisko osoby prowadzącej/osób prowadzących przedmiot		prof. dr hab. Izabela Sadowska-Bartosz		
Wymagania wstępne		Pogłębiona wiedza z zakresu chemii i żywienia człowieka. Znajomość języka anielskiego na poziomie B2 ESKJ, z ukierunkowaniem na słownictwo specjalistyczne, przyporządkowane dyscyplinie w której odbywa się kształcenie.		
STRESZCZENIE PRZEDMIOTU				
(syntetyczny opis treści oraz celów przedmiotu; 100-200 słów)				
Celem PRZEDMIOTU FAKULTATYWNEGO SPECJALISTYCZNEGO jest zapoznanie doktorantów z wiedzą o procesach utleniania w żywności, w szczególności procesach wolnorodnikowych. Przedstawione zostaną źródła powstawania wolnych rodników, zarówno tlenowych, jak i z innymi nośnikami niesparowanego elektronu. Omówione zostaną mechanizmy działania przeciwutleniaczy, ich struktura chemiczna, występowanie w surowcach i produktach żywnościowych, interakcje antyoksydantów w żywności. Przedstawione zostaną zagadnienia biodostępności naturalnych antyoksydantów oraz ich roli w organizmie człowieka. Doktoranci zapoznają się również z metodami oznaczania zawartości przeciwutleniaczy (przygotowanie próbki, ekstrakcja, metody spektroskopowe, metody chromatografii) i metodami analizy zdolności antyoksydacyjnej.				
EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU I METODY WERYFIKACJI				
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 8 PRK (symbol)	Forma zajęć dydaktycznych (w., ćw., itp.)	Metody weryfikacji (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt itp.)
Wiedza: zna i rozumie Lp.	Wiedza: zna i rozumie, posiada wiedzę			
P8S_WG1	Posiada szeroką wiedzę teoretyczną popartą zdobytym doświadczeniem badawczym oraz zna aktualny dorobek w temacie interakcji antyoksydantów w żywności, który wykorzystuje by w sposób obiektywny odnieść się do istniejących poglądów z zakresu współczesnej biochemii redoks.	P8S_WG	konwersatorium	egzamin ustny, pisemny, projekt, kolokwium
P8S_WG2	Posiada rozległą wiedzę i zna najnowsze światowe osiągnięcia	P8S_WG	konwersatorium	egzamin ustny,

	naukowe oraz posiada wiedzę dotyczącą optymalizacji/doboru metod oznaczania zawartości przeciwutleniaczy (przygotowanie próbki, ekstrakcja, metody spektroskopowe, metody chromatografii) i metod analizy zdolności antyoksydacyjnej.			pisemny, projekt, kolokwium
P8S_WG3	Zna i rozumie funkcje antyoksydantów, ich metabolizm i podstawy przyswajania oraz ich wpływ na jakość w cyklu życia produktu spożywczego.	P8S_WG	konwersatorium	egzamin ustny, pisemny, projekt, kolokwium
P8S_WK1	Posiada wiedzę dotyczącą wpływu rozwoju postępu technicznego i technologii na postęp cywilizacji, w tym na odkrywanie nowych możliwości związanych z nowoczesnymi badaniami wykorzystującymi obrazowanie na żywo (real-time biosensing) do mapowania stanu redoks w czasie rzeczywistym oraz sztuczną inteligencję (AI) do modelowania sygnalizacji redoks.	P8S_WK	konwersatorium	egzamin ustny, pisemny, projekt, kolokwium
Umiejętności: potrafi Lp.	Umiejętności: potrafi			
P8S_UW1	W oparciu o interdyscyplinarną wiedzę z dziedziny nauk ścisłych i przyrodniczych, potrafi merytorycznie formułować i wyznaczać do realizacji ambitne cele badawcze, związane z badaniami nad interakcjami antyoksydantów w żywności. Potrafi identyfikować i doskonalić metody, techniki i narzędzia badawcze, a także wyciągać konstruktywne wnioski na podstawie uzyskiwanych efektów pracy badawczej.	P8S_UW	*konwersatorium	egzamin ustny, pisemny, projekt, kolokwium
P8S_UW2	Na podstawie dostępnych interdyscyplinarnych publikacji naukowych potrafi rozpoznać i rozwiązać problem badawczy, który może być wykorzystany do powstania nowego elementu dorobku.	P8S_UW	*konwersatorium	egzamin ustny, pisemny, projekt, kolokwium
P8S_UW3	Potrafi wykorzystać swoją interdyscyplinarną wiedzę i doświadczenie badawcze do analizowania i oceny osiągnięć naukowych, opinii eksperckich i pozostałych opracowań, formułując na tej podstawie opinię, w tym także krytyczne sądy.	P8S_UW	*konwersatorium	egzamin ustny, pisemny, projekt, kolokwium

P8S_UK6	Potrafi realizować i prezentować prace naukową, czynnie uczestniczyć w krajowym i międzynarodowym środowisku naukowym i zawodowym komunikując się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Kształcenia Językowego.	P8S_UK	*konwersatorium	egzamin ustny, pisemny, projekt, kolokwium
Kompetencje społeczne: jest gotów do Lp.	Kompetencje społeczne: jest gotów do			
P8S_KK3	Jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych z uwzględnieniem potrzeb społecznych w aspekcie tworzenia nowych produktów spożywczych zasobnych w antyoksydanty.	P8S_KK	*konwersatorium	egzamin ustny, pisemny, projekt, kolokwium

FORMY ZAJĘĆ DYDAKTYCZNYCH, WYMIAR GODZIN I PUNKTÓW

Semestr (nr)	Wykład	Ćw./Konw.	Lab.	Prakt.	Inne	Liczba pkt. ECTS
II i IV	-	15 godz.	-	-	-	2

METODY DYDAKTYCZNE

Wykład: wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja.

TREŚCI PROGRAMOWE

Konwersatorium:

Temat 1 – Procesy utleniania w żywności i w organizmie człowieka.

Temat 2 – Antyoksydanty i mechanizm ich działania.

Temat 3 – Naturalne i syntetyczne antyoksydanty – występowanie w żywności.

Temat 4 – Biodostępność naturalnych antyoksydantów, oddziaływania z innymi składnikami żywności.

Temat 5 - Metody oznaczania całkowitej zdolności antyoksydacyjnej.

Temat 6 - Nowoczesne badania wykorzystujące obrazowanie na żywo (real-time biosensing) do mapowania stanu redoks w czasie rzeczywistym oraz sztuczną inteligencję (AI) do modelowania sygnalizacji redoks.

Temat 7 - Zaburzenia homeostazy redoks (przełamanie zdolności redukcyjnych) powiązane z chorobami metabolicznymi, neurodegeneracyjnymi i nowotworami. Nowe, intensywnie badania rodzaju śmierci komórkowej zależnej od żelaza i redoks - **ferroptoza**.

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU (KRYTERIA OCENIANIA)

Egzamin odbywa się po zakończeniu konwersatoriów.

Warunki egzaminu:

- przedstawienie prezentacji ustnej na wybrany temat dotyczący przedmiotu „Przeciwutleniacze w żywności”;
- odpowiednim do rangi studiów poziomie;
- aktywność, systematyczność pracy doktoranta;
- aktywność podczas zajęć

Doktorantka/doktorant przygotowuje prezentację ustną odnoszącą się do wybranych spośród poruszanych na konwersatoriach treści.

Ocena bardzo dobra:

- bardzo wysoka aktywność i zaangażowanie w trakcie zajęć,
- widoczna umiejętność prowadzenia dyskusji i wyciągania konstruktywnych wniosków,
- uwidaczniająca się świadomość własnej postawy artystycznej, charakteryzująca się otwartością na merytoryczny dyskurs, a niekiedy konstruktywną krytykę;

- bardzo wysoka wartość merytoryczna przedstawionej prezentacji;
- obecność na co najmniej 4/5 ogólnego wymiaru zajęć;
- aktywne korzystanie z zaproponowanej literatury, rozszerzane i pogłębiane we własnym zakresie.

Ocena plus dobra:

- wysoka aktywność w trakcie zajęć;
- wysoka wartość merytoryczna przedstawionej prezentacji ustnej;
- obecność na co najmniej 4/5 ogólnego wymiaru zajęć;
- widoczna zadowalająca umiejętność prowadzenia dyskusji i wyciągania wniosków;
- aktywne korzystanie z zaproponowanej literatury.

Ocena dobra:

- zadowalająca aktywność w trakcie zajęć;
- zadowalająca wartość merytoryczna przedstawionej prezentacji ustnej;
- obecność na co najmniej 4/5 ogólnego wymiaru zajęć;
- umiarkowana umiejętność prowadzenia dyskusji i wyciągania wniosków;
- zadowalające korzystanie z zaproponowanej literatury.

Ocena plus dostateczna:

- umiarkowany stopień aktywności w trakcie zajęć
- relatywnie słaba wartość merytoryczna przedstawionej prezentacji ustnej;
- obecność na co najmniej 3/5 ogólnego wymiaru zajęć;
- umiarkowanie słaba umiejętność prowadzenia dyskusji i wyciągania wniosków;
- umiarkowane korzystanie z zaproponowanej literatury.

Ocena dostateczna:

- mały stopień aktywności w trakcie zajęciach
- słaba wartość merytoryczna przedstawionej prezentacji ustnej;
- obecność na co najmniej 3/5 ogólnego wymiaru zajęć;
- słaba umiejętność prowadzenia dyskusji i wyciągania wniosków;
- sporadyczne korzystanie z zaproponowanej literatury.

Ocena niedostateczna:

- brak aktywności w trakcie zajęć;
- nieakceptowalna wartość merytoryczna przedstawionej prezentacji ustnej;
- brak umiejętności prowadzenia dyskusji i wyciągania wniosków;
- nieobecność na ponad 3/5 ogólnego wymiaru zajęć;
- brak korzystania z zaproponowanej literatury.

CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY DOKTORANTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny realizowane w kontakcie bezpośrednim wynikające z programu studiów	15
Inne z udziałem nauczyciela (udział w konsultacjach, egzaminie)	1
Godziny realizowane samodzielnie przez doktoranta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	44
SUMA GODZIN	60
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS *	2 ECTS

LITERATURA	
Literatura podstawowa:	1. Bartosz G. Druga twarz tlenu. Wolne rodniki w przyrodzie. PWN, Warszawa, 2003. 2. Bartosz G. (ed.), Food Oxidants and Antioxidants: Chemical, Biological, and Functional Properties, CRC Press, 2013. 3. Kut K, Cieniek B, Stefaniuk I, Bartosz G, Sadowska-Bartosz I. A Modification of the ABTS• Decolorization Method and an Insight into Its Mechanism. Processes. 2022;10(7):1288. doi:10.3390/pr10071288. 4. Sadowska-Bartosz I, Bartosz G. Evaluation of The Antioxidant Capacity of Food Products: Methods, Applications and Limitations. Processes. 2022;10(10):2031. doi:10.3390/pr10102031. 5. Sadowska-Bartosz I, Bartosz G. Effect of antioxidants supplementation on aging and longevity. Biomed Res Int. 2014;404680. doi: 10.1155/2014/404680. 6. Grzesik M, Bartosz G, Stefaniuk I, Pichla M, Namieśnik J, Sadowska-Bartosz I. Dietary antioxidants as a source of hydrogen peroxide. Food Chem. 2019;278:692-699. doi: 10.1016/j.foodchem.2018.11.109.
Literatura uzupełniająca:	1. Sadowska-Bartosz I, Bartosz G. Prevention of protein glycation by natural compounds. Molecules. 2015; 20(2):3309-34. 2. Jan Pokorny, Nedyalka Yanishlieva, Michael Gordon (ed.), Antioxidants in food. Practical applications, CRC Press, Boca Raton, Boston, New York, Washington DC, 2001.

*(1 PUNKT ECTS ODPOWIADA OD 25 – 30 GODZIN CAŁKOWITEGO NAKŁADU PRACY DOKTORANTA, POTRZEBNEGO DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW)

.....
Data i podpis prowadzącego przedmiotu

.....
Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej