

**HARMONOGRAM ĆWICZEŃ Z “ANALIZY ŻYWNOCİ”
DLA STUDENTÓW II ROKU WTŻ W ROKU AKAD. 2021/2022**

Kierunek TŻiŻCz, studia stacjonarne

data	grupy	ćwiczenie	forma zajęć	kolokwium	sprawozdanie/ termin oddania
28.02. i 02.03.2022	wszystkie	Ćwiczenie 1. Wprowadzenie do analizy żywności	zdalne	brak	brak
07 i 09.03.2022	wszystkie	Ćwiczenie 2. Oznaczanie zawartości suchej substancji (wody) w produktach spożywczych. Analiza wody	zdalne	ćwiczenie 1 i 2	indywidualne/ w ciągu tygodnia
14 i 16.03.2022	wszystkie	Ćwiczenie 3. Oznaczanie popiołu i składników mineralnych	zdalne	brak	w zespołach / na ćwiczeniach
21 i 23.03.2022	2, 4, 6	Ćwiczenie 4. Metody absorpcyjne w analizie żywności	lab.	ćwiczenie 4	indywidualne/ w ciągu tygodnia
21 i 23.03.2022	1, 3, 5, 7	Ćwiczenie 5. Konduktometria w analizie żywności	lab.	ćwiczenie 3 i 5	w zespołach / na ćwiczeniach
28 i 30.03.2022	2, 4, 6	Ćwiczenie 5. Konduktometria w analizie żywności	lab.	ćwiczenie 3 i 5	w zespołach / na ćwiczeniach
28 i 30.03.2022	1, 3, 5, 7	Ćwiczenie 4. Metody absorpcyjne w analizie żywności	lab.	ćwiczenie 4	indywidualne/ w ciągu tygodnia
04 i 06.04.2022	2, 4, 6	Ćwiczenie 6. Oznaczanie zawartości białka	lab.	ćwiczenie 6	indywidualne/ w ciągu tygodnia
04 i 06.04.2022	1, 3, 5, 7	Ćwiczenie 7. Charakterystyka tłuszczu	lab.	ćwiczenie 7	w zespołach / na ćwiczeniach
11 i 13.04.2022	2, 4, 6	Ćwiczenie 7. Charakterystyka tłuszczu	lab.	ćwiczenie 7	w zespołach / na ćwiczeniach
11 i 13.04.2022	1, 3, 5, 7	Ćwiczenie 6. Oznaczanie zawartości białka	lab.	ćwiczenie 6	indywidualne/ w ciągu tygodnia
20.04.2022	2	Ćwiczenie 8. Ocena barwy produktów spożywczych	lab.	ćwiczenie 8	w zespołach / na ćwiczeniach
20.04.2022	1,7	Ćwiczenie 9. Pomiary densymetryczne w analizie żywności	lab.	ćwiczenie 9	indywidualne/ w ciągu tygodnia
25 i 27.04.2022	2, 4, 6	Ćwiczenie 10. Oznaczanie kwasowości surowców i produktów spożywczych	lab.	ćwiczenie 10	w zespołach / na ćwiczeniach
25 i 27.04.2022	1, 3, 5, 7	Ćwiczenie 11. Oznaczanie zawartości wybranych związków bioaktywnych	lab.	ćwiczenie 11	indywidualne/ w ciągu tygodnia
04.05.2022	2	Ćwiczenie 9. Pomiary densymetryczne w analizie żywności	lab.	ćwiczenie 7	indywidualne/ w ciągu tygodnia
04.05.2022	1,7	Ćwiczenie 8. Ocena barwy produktów spożywczych	lab.	ćwiczenie 8	w zespołach / na ćwiczeniach
09 i 11.05.2022	2, 4, 6	Ćwiczenie 11. Oznaczanie zawartości wybranych związków bioaktywnych	lab.	ćwiczenie 11	indywidualne/ w ciągu tygodnia
09 i 11.05.2022	1, 3, 5, 7	Ćwiczenie 10. Oznaczanie kwasowości surowców i produktów spożywczych	lab.	ćwiczenie 10	w zespołach / na ćwiczeniach
16 i 18.05.2022	2, 4, 6	Ćwiczenie 12. Oznaczanie zawartości sacharydów (część I)	lab.	ćwiczenie 12 i 13	indywidualne/ w ciągu tygodnia
16 i 18.05.2022	1, 3, 5, 7	Ćwiczenie 13. Oznaczanie zawartości sacharydów (część II)	lab.	ćwiczenie 12 i 13	indywidualne/ w ciągu tygodnia
23 i 25.05.2022	2, 4, 6	Ćwiczenie 13. Oznaczanie zawartości sacharydów (część II)	lab.	brak	indywidualne/ w ciągu tygodnia
23 i 25.05.2022	1, 3, 5, 7	Ćwiczenie 12. Oznaczanie zawartości sacharydów (część I)	lab.	brak	indywidualne/ w ciągu tygodnia
30.05.2022	4 i 6	Ćwiczenie 8. Ocena barwy produktów spożywczych	lab.	ćwiczenie 8	w zespołach / na ćwiczeniach
30.05.2022	3 i 5	Ćwiczenie 9. Pomiary densymetryczne w analizie żywności	lab.	ćwiczenie 9	indywidualne/ w ciągu tygodnia
01.06.2022	wszystkie	Ćwiczenie 14. Interpretacja sygnałów analitycznych	lab.	brak	brak
06.06.2022	4 i 6	Ćwiczenie 9. Pomiary densymetryczne w analizie żywności	lab.	ćwiczenie 9	indywidualne/ w ciągu tygodnia
06.06.2022	3 i 5	Ćwiczenie 8. Ocena barwy produktów spożywczych	lab.	ćwiczenie 8	w zespołach / na ćwiczeniach
08.06.2022	wszystkie	Ćwiczenie 15. Sprawdzenie umiejętności praktycznych	lab.	ćwiczenie 14	brak
13.06.2022	wszystkie	Ćwiczenie 14. Interpretacja sygnałów analitycznych	lab.	brak	brak
20.06.2022	wszystkie	Ćwiczenie 15. Sprawdzenie umiejętności praktycznych	lab.	ćwiczenie 14	brak

ZAKRES ĆWICZEŃ

Ćwiczenie 1. Wprowadzenie do analizy żywności

- Regulamin ćwiczeń
- Regulamin BHP
- oznakowanie odczynników- karty charakterystyki
- Zasady postępowania ze szkłem laboratoryjnym
- Kalibracja szkła
- Błędy w analityce
- Postępowanie w analizach ilościowych

Literatura: Praca zbiorowa (pod red. prof. dr hab. M. Obiedzińskiego): **Wybrane zagadnienia z analizy żywności**. Wyd. SGGW, Warszawa, 2009, str. 7-16.

Ćwiczenie 2. Oznaczanie zawartości suchej substancji (wody) w produktach spożywczych. Analiza wody

- Oznaczenie zawartości ekstraktu oraz suchej masy w przecierze warzywnym metodą refraktometryczną.
- Oznaczenie zawartości suchej masy (wody) w serze.
- Oznaczenie zawartości wody w maśle.
- Oznaczanie twardości przemijającej i stałej wody.

Literatura: Praca zbiorowa (pod red. prof. dr hab. M. Obiedzińskiego): **Wybrane zagadnienia z analizy żywności**. Wyd. SGGW, Warszawa, 2009, str. 55-58; 61; część praktyczna 63-65; 66-71; część praktyczna 74-75.

Odczynniki:

- NaOH roztwór 0,1 mol/dm³
- HCl, roztwór 0,1 mol/dm³
- Węglan sodu roztwór 0,1 mol/dm³
- Oranż metylowy, 0.2%
- tiosiarczan sodu, 0.1 mol/dm³

Ćwiczenie 3. Oznaczanie popiołu i składników mineralnych

- Oznaczanie zawartości popiołu w niektórych produktach żywnościowych.
- Oznaczanie chemicznego charakteru popiołu.
- Oznaczanie zawartości chlorków w soku z kapusty kiszonej lub ogórków kiszonych metodą Fajansa.

Literatura: Praca zbiorowa (pod red. prof. dr hab. M. Obiedzińskiego): **Wybrane zagadnienia z analizy żywności**. Wyd. SGGW, Warszawa, 2009, str. 32-43, 180-182.

Odczynniki:

- NaOH roztwór 0,1 mol/dm³
- HCl, roztwór 0,1 mol/dm³ i 10%
- fenoloftaleina, alkoholowy roztwór 1%
- NaOH roztwór 0,1 mol/dm³
- fluoresceina - roztwór 0,1%,
- azotan(V) srebra roztwór 0,05 mol/dm³,

Ćwiczenie 4. Metody absorpcyjne w analizie żywności

- Technika pomiarów w analizie absorpcyjnej: wyznaczenie analitycznej długości fali, sprawdzenie prawa Lamberta Beera, wyznaczenie krzywej wzorcowej,
- Ilościowe oznaczenie zawartości żelaza.

Literatura: Praca zbiorowa (pod red. prof. dr hab. M. Obiedzińskiego): **Wybrane zagadnienia z analizy żywności**. Wyd. SGGW, Warszawa, 2009, str. 209-221.

Odczynniki:

- HCl roztwór 25%,
- nadtlenek wodoru 30%,
- Skrobia roztwór 2% (w/v)
- Płyn Luffa
 - Na₂CO₃ x 10H₂O
- tiocyjanian potasu, roztwór 1 mol/dm³
- NH₄Fe(SO₄)₂ x 12 H₂O roztwór 1% w 4% HCl
 - kwask cytrynowy
 - CuSO₄x 5H₂O

Ćwiczenie 5. Konduktometria w analizie żywności

- Pomiar przewodności elektrycznej wody.
- Wyznaczanie pojemności oporowej naczynka konduktometrycznego.
- Oznaczanie zawartości popiołu w cukrze.

Literatura: Praca zbiorowa (pod red. prof. dr hab. M. Obiedzińskiego): **Wybrane zagadnienia z analizy żywności**. Wyd. SGGW, Warszawa, 2009, str. 232-240.

Odczynniki: KCl roztwór 1mol/dm³

Ćwiczenie 6. Oznaczanie zawartości białka

- a) Oznaczanie zawartości białka metodą Kjeldahla.
b) Oznaczanie zawartości białka rozpuszczalnego metodą biuretową.

Literatura: Praca zbiorowa (pod red. prof. dr hab. M. Obiedzińskiego): **Wybrane zagadnienia z analizy żywności**.
Wyd. SGGW, Warszawa, 2009, str. 107-111; część praktyczna 113-115.

Odczynniki:

- kwas siarkowy(VI) stężony ($d = 1,84\text{g/cm}^3$)
- selenowamieszanka oznaczania białka
- NaOH roztwór 20-25% (w/v)
- kwas borowy(III), roztwór 4% (w/v)
- fenoloftaleina, alkoholowy roztwór 0,09%
- wskaźnik Tashiro
- HCl, roztwór 0,1 mol/dm³
- 4% siarczan miedzi
- 1% roztwór albuminy

Ćwiczenie 7. Charakterystyka tłuszczu

- a) Charakterystyka tłuszczu pod względem liczb tłuszczowych: kwasowej, zmydlenia, estrowej i nadtlenkowej.
b) Ocena organoleptyczna olejów roślinnych.
c) Oznaczanie współczynnika załamania światła olejów roślinnych.

Literatura: Praca zbiorowa (pod red. prof. dr hab. M. Obiedzińskiego): **Wybrane zagadnienia z analizy żywności**.
Wyd. SGGW, Warszawa, 2009, str. 96-106.

Odczynniki:

- KOH, roztwór alkoholowy 0,1 i 0,5 mol/dm³
- fenoloftaleina, alkoholowy roztwór 1%
- alkohol etylowy
- eter etylowy
- kwas octowy
- choloroform
- HCl roztwór 0,5 mol/dm³
- jodek potasu, roztwór nasycony (w/v)
- tiosiarczan sodu, 0,002 mol/dm³
- Skrobia roztwór 0,5% (w/v)

Ćwiczenie 8. Ocena barwy produktów spożywczych

- a) Ocena barwy olejów metodą spektrofotometryczną i według skali jodowej.
b) Ocena barwy żelatyny.
c) Ocena barwy piwa.

Literatura : Praca zbiorowa (pod red. prof. dr hab. M. Obiedzińskiego): **Wybrane zagadnienia z analizy żywności**.
Wyd. SGGW, Warszawa, 2009, str. 222-231.

Odczynniki:

- Heksan
- KI roztwór poniżej 0,4% i J₂ roztwór poniżej 0,1%

Ćwiczenie 9. Pomiar densymetryczne w analizie żywności

- a) Oznaczanie ilości sacharozy za pomocą areometru Ballinga.
b) Oznaczanie ilości sacharozy metodą refraktometryczną.
c) Oznaczanie stężenia alkoholu etylowego metodą areometryczną.
d) Porównanie wskazań areometrów Ballinga, Trallesa i Gay-Lussaca w różnych cieczach.

Literatura: Praca zbiorowa (pod red. prof. dr hab. M. Obiedzińskiego): **Wybrane zagadnienia z analizy żywności**.
Wyd. SGGW, Warszawa, 2009, str. 44-54, 61.

Odczynniki:

- alkohol skażony

Ćwiczenie 10. Oznaczanie kwasowości surowców i produktów spożywczych

- a) Oznaczanie kwasowości miareczkowej mleka.
b) Oznaczanie kwasowości miareczkowej soku owocowego metodą potencjometryczną.
c) Oznaczanie kwasowości lotnej kapusty kiszzonej.
d) Oznaczanie kwasowości czynnej (pH) mleka, soku owocowego, kapusty kiszzonej.

Literatura: Praca zbiorowa (pod red. prof. dr hab. M. Obiedzińskiego): **Wybrane zagadnienia z analizy żywności**.
Wyd. SGGW, Warszawa, 2009, str. 118-129.

Odczynniki:

- NaOH roztwór 0,1 mol/dm³
- fenoloftaleina, alkoholowy roztwór 0,09%
- bufor pH 4,0 i 7,0

Ćwiczenie 11. Oznaczanie zawartości wybranych związków bioaktywnych

- Oznaczanie zawartości witaminy C (bezpośredniej redukcyjności) metodą Tillmansa w kapuście kiszanej.
- Oznaczanie zawartości witaminy C (bezpośredniej redukcyjności) zmodyfikowaną metodą Tillmansa w soku z czarnej porzeczki.
- Oznaczanie likopenu w przetworach pomidorowych

Literatura: Praca zbiorowa (pod red. prof. dr hab. M. Obiedzińskiego): Wybrane zagadnienia z analizy żywności. Wyd. SGGW, Warszawa, 2009, str. 130-135; 137-143; 145.

Odczynniki:

- kwas solny roztwór 2%,
- odczynnik Tillmansa
 - 2,6-dichlorofenolindofenol,
 - kwaśny węglan sodu,
- chloroform
- heksan
- alkohol etylowy 96%
- 0,05% BHT w acetonie

Ćwiczenie 12. Oznaczanie zawartości sacharydów (część I)

- Oznaczanie zawartości laktozy w mleku metodą Bertranda.
- Oznaczanie skrobi w mące metodą polarymetryczną.

Literatura: Praca zbiorowa (pod red. prof. dr hab. M. Obiedzińskiego): Wybrane zagadnienia z analizy żywności. Wyd. SGGW, Warszawa, 2009, str. 77-83; 88-92.

Odczynniki

- $K_4Fe(CN)_6$ roztwór 15%
- $ZnSO_4$ roztwór 30%
- HCl roztwór 0,31 mol/dm³
- $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ roztwór 4% (pt. Bertranda I)
- Płyn Bertranda II
- Winian sodowo-potasowy roztwór 20%
- NaOH roztwór 15%
- Płyn Bertranda III
 - H_2SO_4 roztwór 20%
 - Fe_2SO_4 roztwór 5%
- NaOH roztwór 0,1 mol/dm³
- $KMnO_4$ 0,02 mol/dm³

Ćwiczenie 13. Oznaczanie zawartości sacharydów (część II)

- Oznaczanie zawartości cukrów bezpośrednio redukujących, ogółem i sacharozy metodą Luffa - Schoorla.

Literatura: Praca zbiorowa (pod red. prof. dr hab. M. Obiedzińskiego): Wybrane zagadnienia z analizy żywności. Wyd. SGGW, Warszawa, 2009, str. 28, 77-81, 86-88.

Odczynniki:

- $K_4Fe(CN)_6$ roztwór 15%
- $ZnSO_4$ roztwór 30%
- NaOH roztwór 20-25%
- HCl stężony
- oranż metylowy, 0.1%
- KJ roztwór 30%
- H_2SO_4 roztwór 25%

Ćwiczenie 14. Interpretacja sygnałów analitycznych i ich wykorzystanie w analizie jakościowej i ilościowej

- Utrwalenie umiejętności wykonywania obliczeń z zakresu analizy żywności

Ćwiczenie 15. Sprawdzenie umiejętności praktycznych

**REGULAMIN ĆWICZEŃ Z “ANALIZY I OCENY JAKOŚCI ŻYWNOSCI”
DLA STUDENTÓW II ROKU WTŻ w ROKU AKAD. 2021/2022**

Kierunek TŻiŻCz, studia stacjonarne

I. Ćwiczenia odbywają się zgodnie z planem i harmonogramem zajęć.

II. Zajęcia zdalne

1. Zasady korzystania z materiałów udostępnionych podczas zajęć przez prowadzących jak również nagrywanie zajęć i ich rozpowszechnianie reguluje obowiązujący w SGGW „Regulamin prowadzenia zajęć dydaktycznych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość przy zastosowaniu oprogramowania MS Teams przez SGGW” stanowiący załącznik do Zarządzeniem Rektora nr 4 z dnia 18.01.2021 roku. Każdy student ma obowiązek zapoznania i stosowania się do tego regulaminu.

2. Podczas zajęć zdalnych student ma obowiązek aktywnie w nich uczestniczyć w miejscu umożliwiającym wykonywanie poleceń prowadzącego np. rozwiązania zadania na tablicy lub włączenia kamery, odpowiadania na pytania. W przypadku braku możliwości włączenia kamery lub nie działania mikrofonu student powinien o tym fakcie poinformować prowadzącego na początku zajęć. Taka sytuacja nie może jednak występować na wszystkich ćwiczeniach zdalnych.

III. Zajęcia w laboratorium:

1. Każdy student zobowiązany jest do zapoznania się z regulaminami pracowni i BHP i przestrzegania ich. Przed poszczególnymi ćwiczeniami odbywającymi się w laboratorium studenci powinni zapoznać się z kartami charakterystyk odczynników stosowanych na zajęciach dostępnymi na stronie Wydziału (<https://wtz.sggw.edu.pl/student/sprawy-studenckie/>). Wykaz odczynników używanych na danym ćwiczeniu znajduje się w harmonogramie zajęć pod zakresem poszczególnych ćwiczeń.

IV. Zaliczanie ćwiczeń

1. Student jest zobowiązany do zapoznania się przed ćwiczeniem z teorią zawartą w podanej literaturze w planie ćwiczeń oraz posiadać na ćwiczeniach podręcznik.

2. **Ćwiczenia pozwalają na osiągnięcie następujących efektów uczenia:**

W1	zna celowość, zasady i podstawowe warunki stosowania wybranych, podstawowych metod analitycznych
U1	potrafi przeprowadzać podstawowe analizy chemiczne i fizykochemiczne produktów i surowców żywnościowych.
U2	umie zinterpretować sygnały analityczne jakościowo, wykonać na ich podstawie obliczenia ilościowe oraz zinterpretować uzyskane wyniki
K1-	zachowuje się w sposób etyczny podczas prowadzenia analiz i jest świadomy odpowiedzialności społecznej za jakość uzyskiwanych wyników analitycznych

3. Efekty kształcenia będą weryfikowane poprzez:

W1 - kolokwium na początku ćwiczeń z materiału podanego w planie ćwiczeń według podanego harmonogramu. **Z każdego kolokwium można zdobyć max. 6 pkt.**

U1 - ocena umiejętności praktycznych na ćwiczeniu 15. Można zdobyć **max 10 pkt.**

U2, K2 –sprawozdanie

- wykonane indywidualnie lub zespołowo (na niektórych ćwiczeniach) muszą zawierać: obliczenia wraz z opisem i jednostkami oraz interpretację otrzymanych wyników.
- Sprawozdanie indywidualne powinno być zamieszczone w utworzonym zadaniu na MS Teams (ćwiczenia zdalne) lub oddane w wersji papierowej (ćwiczenia w laboratorium) najpóźniej w dniu odrabiania następnego ćwiczenia a sprawozdanie grupowe do końca ćwiczeń.
- Sprawozdanie przygotowane w wersji elektronicznej (ćwiczenia zdalne) może być napisane ręcznie, ale zdjęcia lub muszą wstawione do Word i zapisane w pdf. Podobnie skany lub wersje elektroniczne powinny być zapisane w pdf. Pliki powinny być podpisane „**Nazwisko_grupa nr..._ćwiczenie nr....**”
- Sprawozdania będą sprawdzane również pod kątem plagiatu – w przypadku stwierdzenia takiej sytuacji wszystkie osoby dostają 0 punktów.
- Sprawozdanie nieoddane w terminie będzie ocenione na 0 pkt.
- Za sprawozdanie można otrzymać max 2 pkt w tym 0,5 pkt za prawidłową interpretację wyników.

U2 –kolokwium- z zadań. Można zdobyć max 8 pkt.

Maksymalna ilość punktów możliwa do zdobycia podczas weryfikacji efektów uczenia:

Efekt	kolokwium	sprawozdanie	Sprawdzian praktyczny	suma
W1 (kolokwia)	60	-	-	60
U1 (sprawdzian)	-	-	10	10
U2, K2 (sprawozdania, kolokwium)	8	24	-	32
			razem	102

4. Warunkiem zaliczenia ćwiczeń jest zdobycie przez studenta minimum 51% maksymalnej liczby punktów **z każdego efektu uczenia się**.

5. Student, który nie zaliczył jednego lub większej ilości efektów uczenia ma prawo do **jednorazowego kolokwium wyjściowego** z danego efektu.

6. Student, który był nieobecny na 4 ćwiczeniach nie ma możliwości zaliczenia przedmiotu

7. Końcowa ocena jest wystawiana na podstawie procentów zdobytych punktów na ćwiczeniach i egzaminie obliczonych ze wzoru:

$$\% \text{ max liczby punktów z ćwiczeń} + \% \text{ max liczby punktów z egzaminu} / 2$$

a do jej wystawienia stosuje się następujące kryteria:

51-60,5%- dostateczny, 61-70,5%- dostateczny plus, 71-80,5%- dobry, 81-90,5%- dobry plus, 91-100%- bardzo dobry