ПДАУ ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ	**СИЛАБУС навчальної дисципліни «КРІОГЕННІ ТЕХНОЛОГІЇ У ХАРЧОВИХ ГАЛУЗЯХ»**
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Код і найменування спеціальності	G13 Харчові технології
Тип і назва освітньої програми	ОПП Харчові технології
Курс, семестр	2 курс, 3 семестр
Обсяг і форма семестрового контролю з навчальної дисципліни	Кількість кредитів ЄКТС - 4,0. Загальна кількість годин 120 год, , із яких: лекцій 16 год., практичних – 24 год. Форма семестрового контролю – залік.
Мова(и) викладання	Державна
Навчально-науковий інститут / факультет, кафедра	Факультет технологій тваринництва та продовольства, кафедра харчових технологій
Контактні дані розробника(ів)	Викладач: **СУКМАНОВ Валерій**, д.т.н., професор Контакти: ауд. 520, навчальний корпус 5 к valerii.sukmanov@pdaa.edu.ua, sukmanovvaleri@gmail.com 0503680306, Сторінка викладача: https://www.pdaa.edu.ua/people/sukmanov-valeriy-oleksandrovich
МІСЦЕ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ В ОСВІТНІЙ ПРОГРАМІ	
Статус навчальної дисципліни	Вибіркова фахова
Передумови для вивчення навчальної дисципліни	відсутні
Компетентності	**Посилює наступні компетентності:** ***Інтегральну***: здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері харчових технологій ***Загальні:*** ЗК 1. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. ***Спеціальні (фахові):*** СК 1. Здатність обирати та застосовувати спеціалізоване лабораторне і технологічне обладнання та прилади, науково обґрунтовані методи та програмне забезпечення для проведення наукових досліджень у сфері харчових технологій.
Програмні результати навчання	**Посилює наступні програмні результати навчання:** РН 3. Застосовувати спеціальне обладнання, сучасні методи та інструменти, у тому числі математичне і комп'ютерне моделювання для розв'язання складних задач у харчових технологіях. РН 5. Обирати та впроваджувати у практичну виробничу діяльність ефективні технології, обладнання та раціональні методи управління виробництвом з урахуванням світових тенденцій розвитку харчових технологій. РН 11. Оцінювати та усувати ризики і невизначеності при прийнятті технологічних та організаційних рішень у виробничих умовах для забезпечення якості та безпечності харчових продуктів.
РОЛЬ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ У ФОРМУВАННІ СОЦІАЛЬНИХ НАВИЧОК (SOFT SKILLS)	
Навчальна дисципліна «Кріогенні технології у харчових галузях» формує такі соціальні навички як	

аналітичне мислення та інновації; комплексне вирішення проблем; критичне мислення та аналіз; активне навчання та стратегії навчання; креативність, оригінальність та ініціативність; уміння працювати в команді; уважність до деталей, надійність; міркування, вирішення проблем та ідеї; лідерство та соціальний вплив; комунікація та координація фахівців різних галузей; здатність брати на себе відповідальність тощо

МЕТА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Оволодіння здобувачами знать про кріогеніку як дисципліну про одержання та використання низьких температур у технологіях харчових продуктів при їх швидкому заморожуванні, кріоподрібненні, сублімаційному висушуванні та кріогранулюції.

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Тема 1. Вступ до дисципліни «Кріогенні технології у харчових галузях» Мета, завдання та зміст курсу. Історія розвитку кріогеніки.

Тема 2. Кріогеніка як дисципліна про одержання (кріогенна техніка) та використання (кріогенна технологія) низьких температур.

Тема 3. Термодинамічні властивості води та льоду при заморожуванні харчових продуктів.

Тема 4. Кріогенні технології швидкого заморожування продуктів.

Тема 5. Кріогенні технології кріоподрібнення.

Тема 6. Кріогенні технології сублімаційного висушування.

Тема 7. Кріогенні технології кріогранулюції.

Тема 8. Технологічне обладнання кріотехнологій.

МЕТОДИ НАВЧАННЯ І ВИКЛАДАННЯ

-- словесні методи: лекція, розповідь-пояснення; наочні методи: ілюстрування; практичні методи навчання: практичні завдання, робота з навчально-методичною літературою; комп'ютерні і мультимедійні методи: використання мультимедійних презентацій, елементів дистанційного навчання.

ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Схема нарахування балів, шкала та критерії оцінювання результатів навчання	Наведені у Додатку до силабусу

ПОЛІТИКА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ТА ОЦІНЮВАННЯ

- щодо термінів виконання та перескладання	Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін; виконання завдань з порушенням термінів без поважних причин оцінюється на нижчий на 25% бал; перескладання поточного та підсумкового контролю відбуваються за наявності поважних причин з дозволу деканату
- щодо академічної доброчесності	Здобувач вищої освіти повинен дотримуватись Кодексу академічної доброчесності та Кодексу про етику викладача та здобувача вищої освіти ПДАУ, які передбачають: самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей); посилання на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей; дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права; надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації. У разі виявлення факту плагіату здобувач вищої освіти отримує за завдання 0 балів і повинен повторно виконати його. Процедура розгляду справ щодо порушення норм академічної доброчесності учасниками освітнього процесу здійснюється згідно з Положенням про Комісію з академічної доброчесності ПДАУ.
- щодо використання інструментів штучного інтелекту	використання інструментів штучного інтелекту допускається відповідно до Правил використання систем штучного інтелекту в освітньому процесі ПДАУ: https://www.pdau.edu.ua/sites/default/

	files/node/5555/pravylavy_korystanny_ashiv_osvitnomu_procesi_pdau.pdf. (режим Б) (для пошуку й систематизації інформації, перекладу іншомовних матеріалів, перевірки граматики й орфографії, підготовки структури та ілюстративних матеріалів. Використання таких інструментів має бути відкритим із зазначенням факту, мети та застосованого інструмента. Не допускається використання штучного інтелекту для підміни самостійного проведення досліджень, створення вигаданих експериментальних даних або подання згенерованих матеріалів як результатів власної наукової роботи.
- щодо відвідування занять	Для здобувачів вищої освіти відвідування занять є обов'язковим
- щодо зарахування результатів неформальної/інформальної освіти	Особливості неформального / інформального навчання регламентовані Положенням про порядок визнання результатів навчання, набутих у неформальній та інформальній освіті, ЗВУ ПДАУ. На здобувачів вищої освіти поширюється право про визнання результатів навчання, набутих у неформальній / інформальній освіті перед опануванням даної освітньої компоненти. Набуття відповідних результатів навчання можливе після успішного опанування курсів (з документальним підтвердженням) на різноманітних навчальних платформах, зокрема: Prometheus, Coursera тощо
- щодо оскарження результатів оцінювання	Здійснюється за Положенням про оцінювання результатів навчання Здобувач вищої освіти в ПДАУ після оголошення результатів поточного або семестрового контролю, коли здобувач освіти має право звернутися до викладача з проханням надати роз'яснення щодо отриманої оцінки. Для оскарження результату оцінювання здобувач вищої освіти звертається з письмовою заявою до декана факультету. Порядок оскарження результатів атестації здобувачів вищої освіти регламентується Положенням про атестацію здобувачів вищої освіти та екзаменаційну комісію у ПДАУ.

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основні

1. Pathak, S. S., Pradhan, R. C., Ramanathan, S. (eds.). Cryogenic Processing: Advances in the Food Industry. Wiley, 2026. 320 p. ISBN 978-1-394-28008-7.
2. Кріогенна техніка: основи теорії і розрахунку циклів кріогенних установок : навч. посіб. / В. М. Арсеньєв, В. М. Козін. Суми : Сумський державний університет, 2021. 272 с

Допоміжні

1. Espinoza Rodezno, L. A., Bonilla, F., Reyes, V., Janes, M., Sathivel, S. Decimal reduction time and inactivation rate of Vibrio vulnificus and Vibrio parahaemolyticus in oyster meat by cryogenic freezing (CF) and air-blast freezing (AB) and their impact on oyster meat quality and microstructure. Journal of Food Engineering. 2024. 361, 111726.
2. Cheng, W., Gao, Q., Sun, Y., Li, X., Chen, X., Chong, Z., Sheng, W. Research progress of freezing processes and devices for fresh meat products. International Journal of Refrigeration, 2024. 161, 71–82.
3. Mao, Y., Hu, L., Kuang, S., Yu, Y., Zhu, S. Effect of liquid nitrogen spray freezing on the ice crystal size and quality of large yellow croaker. Journal of Food Engineering, 2024. 369, 111937.
4. Hu, Y. et al. Effect of Liquid Nitrogen Quick Freezing on the Quality Characteristics of Prepared Chicken Chops during Frozen Storage. Science and Technology of Food Industry, 2024. 45(17), 363–371.
5. Manusha, C., Roopa, B. S. Cryoconcentration: an integrated agro food processing technique for concentration. Journal of Food Science and Technology, 2025. 62(6), 1021–1031.
6. . Luo, X. et al. Investigation of the protective mechanisms of liquid nitrogen spray freezing and TGase cross-linking on the structural characteristics of surimi gels during frozen storage. Food Chemistry, 2025. 484, 144343.

Інформаційні ресурси

https://ten24.com.ua/blog/sublimatsionnaya-sushka-produktov/.

Реквізити затвердження	Затверджено на засіданні кафедри харчових технологій протокол від 01 вересня 2026 року № 1.

Додаток до силабусу

СХЕМА НАРАХУВАННЯ БАЛІВ, ШКАЛА ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Схема нарахування балів з навчальної дисципліни

Назва теми / Форма семестрового контролю	Форми контролю результатів навчання здобувачів вищої освіти			Разом
	Опитування	Виконання вправ на практичних заняттях	Розв'язування тестів самостійної роботи	
Тема 1. Вступ до дисципліни «Кріогенні технології у харчових галузях» Мета, завдання та зміст курсу. Історія розвитку кріогеніки.	3	4	-	7
Тема 2. Кріогеніка як дисципліна про одержання (кріогенна техніка) та використання (кріогенна технологія) низьких температур.	3	2×4		11
Тема 3. Термодинамічні властивості води та льоду при заморожуванні харчових продуктів.	3	2×4		11
Тема 4. Кріогенні технології швидкого заморожування продуктів.	3	2×4		11
Тема 5. Кріогенні технології кріоподрібнення.	3	4		7
Тема 6. Кріогенні технології сублімаційного висушування.	3	4		7
Тема 7. Кріогенні технології кріогрануляції.	3	4		7
Тема 8. Технологічне обладнання кріотехнологій.	3	2×4		11
Тестування самостійної роботи	-	-	28	28
Залік	-	-	-	-
Разом	**24**	**48**	**28**	**100**

Шкала та критерії оцінювання опитування

Кількість балів	Критерії оцінювання
3 (максимальна)	Здобувач вищої освіти у повному обсязі знає, розуміє і вміє використовувати на практиці основні положення сучасних кріогенних методів при швидкому заморожуванні продуктів; кріоподрібненні; сублімаційному висушуванні; кріогранулюції. Знає особливості лабораторного та промислового технологічного обладнання кріотехнологій.
2	Здобувач вищої освіти не у повному обсязі знає, розуміє і вміє використовувати на практиці основні положення сучасних кріогенних методів при швидкому заморожуванні продуктів; кріоподрібненні; сублімаційному висушуванні; кріогранулюції. Частково знає особливості лабораторного та промислового технологічного обладнання кріотехнологій; робить помилки під час відповідей.
1	Здобувач вищої освіти має часткові знання, розуміння і вміння використовувати на практиці основні положення кріогенних технологій. Частково знає, розуміє і вміє використовувати на практиці основні положення сучасних кріогенних методів при швидкому заморожуванні продуктів; кріоподрібненні; сублімаційному висушуванні; кріогранулюції. Частково знає особливості лабораторного та промислового технологічного обладнання кріотехнологій; робить суттєві помилки під час відповідей.
0 (мінімальна)	Здобувач вищої освіти не знає, не розуміє і не вміє використовувати на практиці основні положення сучасних методів кріогенних методів при швидкому заморожуванні продуктів; кріоподрібненні; сублімаційному висушуванні; кріогранулюції. Не знає особливості лабораторного та промислового технологічного обладнання кріотехнологій; робить суттєві помилки під час відповідей, що не дає можливість оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів.

Шкала та критерії оцінювання
виконання вправ на практичних заняттях

Кількість балів	Критерії оцінювання
4	Здобувач вищої освіти активно приймав участь у обговоренні теми заняття та надавав обгрунтовані відповіді
3	Здобувач вищої освіти приймав участь у обговоренні теми заняття та надавав обгрунтовані відповіді
2	Здобувач вищої освіти приймав участь у обговоренні теми заняття та надані відповіді не мали обгрунтування
1	Здобувач вищої освіти на занятті був не активним та надані відповіді мали помилки та були не повними
0	Здобувач вищої освіти не приймав участь у обговоренні теми заняття, або був відсутній на занятті, що не дає можливість оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів

Шкала та критерії оцінювання
розв’язування тестів самостійної роботи

Оцінювання самостійної роботи проводиться шляхом тестування наприкінці вивчення теоретичного матеріалу і виконання вправ практичних робіт.

На тестування виноситься 28 тестів, кожний з яких оцінюється в 1 бал за вірну відповідь і в 0 балів за невірну відповідь.

Кількість балів	Критерії оцінювання
25–28	Здобувач вищої освіти правильно виконав всі завдання самостійної роботи, продемонстрував вміння працювати з англомовною літературою; робота має елементи наукових досліджень, узагальнювати результати та робити обґрунтовані висновки
21–24	Здобувач вищої освіти правильно виконав всі завдання самостійної роботи, продемонстрував вміння працювати з англомовною літературою, узагальнювати результати та робити обґрунтовані висновки
17–20	Здобувач вищої освіти правильно виконав всі завдання самостійної роботи, продемонстрував навички узагальнювати результати та робити обґрунтовані висновки
12–16	Здобувач вищої освіти правильно виконав всі завдання самостійної роботи
1–11	Здобувач вищої освіти виконав завдання самостійної роботи не в повному обсязі
0	Здобувач вищої освіти виконав завдання самостійної роботи з грубими помилками