



## **СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

### **«КРІОГЕННІ ТЕХНОЛОГІЇ В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ»**

**Рівень вищої освіти:** другий (магістерський)

**Спеціальність:** G13 Харчові технології

**Рік навчання:** 1-й, семестр 1-й

**Кількість кредитів ECTS:** 4 кредити

**Назва кафедри:** біоінженерії, біо- та харчових технологій

**Мова викладання:** українська

**Лектор курсу**

к.т.н., доц. Полевода Юрій Алікович

**Контактна інформація  
лектора (e-mail)**

[Vinyura36@gmail.com](mailto:Vinyura36@gmail.com)

### **ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

«Кріогенні технології в харчовій промисловості» є вибірковою компонентою ОПП.

Загальний обсяг дисципліни 120 год.: лекції – 16 год.; практичні заняття – 14 год., самостійна робота – 90 год.

Формат проведення: лекції, практичні заняття, консультації. Підсумковий контроль – залік.

При вивченні даної дисципліни використовуються знання, отримані з таких дисциплін: «Процеси і апарати харчових виробництв».

Основні положення навчальної дисципліни можуть застосовуватися при вивченні дисциплін: «Інноваційні технології галузі» та написанні кваліфікаційної роботи.

#### **Призначення навчальної дисципліни**

Цей курс забезпечить формування глибоких знань про фізико-хімічні основи, технічне забезпечення та технологічні режими використання наднизьких температур (рідкого азоту, діоксиду вуглецю тощо) для заморожування та зберігання харчових продуктів.

#### **Мета вивчення навчальної дисципліни**

Метою вивчення навчальної дисципліни є формування у здобувачів системи теоретичних знань та практичних навичок щодо застосування кріогенних технологій для подовження термінів зберігання харчової продукції із

максимальним збереженням її харчової, біологічної цінності та органолептичних показників.

### **Завдання вивчення дисципліни**

Основні завдання вивчення дисципліни: оволодіти принципами роботи кріогенного обладнання, навчитися обґрунтовувати вибір кріоагентів, розраховувати технологічні параметри швидкого заморожування різних груп харчових продуктів (м'ясо, риба, напівфабрикати, ягоди) та оцінювати економічну ефективність впровадження інноваційних кріотехнологій на підприємстві.

## **ПЕРЕЛІК КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ, ЯКИХ НАБУВАЄ ЗДОБУВАЧ ПРИ ВИВЧЕННІ ДИСЦИПЛІНИ ВІДПОВІДНО ДО ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ**

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен володіти інтегральною, загальними та фаховими компетентностями, зокрема:

**Інтегральна компетентність (ІК):** Здатність розв'язувати задачі дослідницького та інноваційного характеру у сфері харчових технологій.

### **Загальні компетенції (ЗК):**

ЗК4. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.

### **Спеціальні (фахові) компетентності (СК):**

СК6. Здатність забезпечувати якість та безпечність харчових продуктів під час впровадження технологічних інновацій на підприємствах галузі.

## **ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНО ДО ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ**

ПРН1. Відшукувати систематизувати та аналізувати науково-технічну інформацію з різних джерел для вирішення професійних та наукових завдань у сфері харчових технологій.

ПРН11. Оцінювати та усувати ризики і невизначеності при прийнятті технологічних та організаційних рішень у виробничих умовах для забезпечення якості та безпечності харчових продуктів.

Вивчення даної дисципліни формує у здобувачів освіти соціальні навички (soft skills): комунікативність (реалізується через: метод роботи в парах та групах, робота з інформаційними джерелами), робота в команді (реалізується через: метод проєктів), лідерські навички (реалізується через: робота в групах, метод проєктів).

## ПЛАН ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п	Назви теми	Форми організації навчання та кількість годин		Самостійна робота, кількість годин
		лекційні заняття	практичні заняття	
1	Тема 1. Вступ. Історія та перспективи розвитку криогенних технологій у харчовій промисловості.	2	-	10
2	Тема 2. Термодинамічні основи криогенних процесів. Властивості криоагентів (рідкий азот, діоксид вуглецю).	2	2	12
3	Тема 3. Вплив наднизьких температур на мікробіологічні та біохімічні процеси в харчових продуктах.	2	2	12
4	Тема 4. Теплофізичні зміни в продуктах при криогенному заморожуванні (кристалізація води, криоскопічна температура).	2	2	10
5	Тема 5. Технології та режими криогенного заморожування м'яса, птиці та м'ясних напівфабрикатів.	2	2	10
6	Тема 6. Застосування криогеніки при переробці риби та морепродуктів (глазурування, шокове заморожування).	2	2	12
7	Тема 7. Криогенне заморожування плодово-ягідної сировини, овочів та готових кулінарних страв.	2	2	12
8	Тема 8. Криогенне обладнання: класифікація, принципи дії (тунельні, спіральні, шафові фризери).	2	2	12
<b>Разом</b>		<b>16</b>	<b>14</b>	<b>90</b>

### Самостійна робота здобувача вищої освіти

Самостійна робота здобувача організовується шляхом видачі індивідуального переліку питань і практичних завдань з кожної теми, які не виносяться на аудиторне опрацювання та виконання індивідуального творчого завдання.

Самостійна робота здобувача є одним із способів активного, цілеспрямованого набуття нових для нього знань та умінь. Вона є основою його підготовки як фахівця, забезпечує набуття ним прийомів пізнавальної діяльності, інтерес до творчої роботи, здатність вирішувати наукові та практичні завдання.

Виконання здобувачем самостійної роботи передбачає за необхідності, отримання консультацій або допомоги відповідного фахівця. Навчальний матеріал навчальної дисципліни, передбачений робочою програмою для засвоєння здобувачем у процесі самостійної роботи, виноситься на поточний і підсумковий контроль поряд з навчальним матеріалом, який опрацьовувався під час аудиторних занять. Організація самостійної роботи здобувачів передбачає: планування обсягу, змісту, завдань, форм і методів контролю самостійної роботи, розробку навчально-методичного забезпечення; виконання здобувачем запланованої самостійної роботи; контроль та оцінювання результатів, їх систематизацію, оцінювання ефективності виконання здобувачем самостійної роботи.

Індивідуальні завдання здобувач виконує самостійно під керівництвом викладача згідно з індивідуальним навчальним планом.

У випадку реалізації індивідуальної освітньої траєкторії здобувача заняття можуть проводитись за індивідуальним графіком.

### **Види самостійної роботи**

№ з/п	Вид самостійної роботи	Години	Терміни виконання	Форма та метод контролю
1	Опрацювання питань, що виносяться на самостійне вивчення	44	Протягом вивчення дисципліни	Усне та письмове опитування
2	Підготовка до лекційних та практичних занять	24	Щотижнево	Усне та письмове опитування
3	Підготовка індивідуальних питань з тематики дисципліни	6	Щотижнево	Усне та письмове опитування
4	Індивідуальні творчі завдання (виконання презентації за заданою проблемною тематикою)	8	1 раз на семестр	Спостереження за виконанням, обговорення, виступ з презентацією, усний захист
5	Підготовка до тестування	8	2 рази на семестр	Тестування
<b>Разом</b>		<b>90</b>		

### **РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ**

#### **Основна література**

1. Головка М. П. Холодильна технологія харчових продуктів: підручник. Київ: Центр учбової літератури, 2018. 312 с.
  2. Бабенко М. П. Кріогенні технології в харчовій промисловості: навчальний посібник. Харків: ХДУХТ, 2015. 248 с.
  3. Чумак І. Г. Холодильні установки: підручник. Одеса: ОНАХТ, 2007. 434 с.
  4. Постольський Я., Груца З. Заморожування харчових продуктів. Київ: Наукова думка, 2010. 360 с.
  5. Оснач О. Ф., Венгер К. П. Сучасні кріогенні системи в харчовій інженерії. Київ: НУХТ, 2019. 215 с.
- ДСТУ ISO 22000:2019 Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-якої організації в харчовому ланцюгу.

#### **Додаткова література**

1. Венгер К. П., Шишкіна Н. С. Вплив наднизьких температур на збереженість біологічної цінності продуктів. Львів: Магнолія, 2012. 180 с.

2. Мазуренко І. О. Інноваційні технології шокового заморожування. Київ: Знання, 2017. 150 с.

3. Керівництво з експлуатації криогенного обладнання та техніки безпеки при роботі з рідким азотом. Київ: Основа, 2014. 95 с.

### Інформаційні ресурси

1. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського. URL: <http://www.nbuv.gov.ua/>

2. Міжнародний інститут холоду (IIR). URL: <http://www.iifiir.org/>

3. Продовольча та сільськогосподарська організація ООН (FAO). URL: <http://www.fao.org/>

4. База патентів України. URL: <http://uapatents.com/>

5. Журнал «Холодильна техніка і технологія». URL: <http://journals.onaft.edu.ua/>

### СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ ТА ВИМОГИ ДО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

У кінці семестру, здобувач вищої освіти може набрати до 60% підсумкової оцінки за виконання всіх видів робіт, що виконуються протягом семестру, до 10% за показники наукової, інноваційної, навчальної, виховної роботи та студентської активності і до 30% підсумкової оцінки – за результатами підсумкового контролю.

#### Розподіл балів за видами навчальної роботи

	Вид навчальної діяльності	Бали д.ф.н.	Бали з.ф.н.
<b>Атестація 1</b>			
1	Участь у дискусіях на лекційних заняттях	2	5
2	Участь у роботі на практичних заняттях	4	5
3	Виконання самостійної роботи	4	5
4	Виконання контрольних робіт, тестування	10	10
5	Індивідуальні завдання	10	10
<b>Всього за атестацію 1</b>		<b>30</b>	<b>35</b>
<b>Атестація 2</b>			
6	Участь у дискусіях на лекційних заняттях	2	5

7	Участь у роботі на практичних заняттях	4	5
8	Виконання самостійної роботи	4	5
9	Виконання контрольних робіт, тестування	10	10
10	Індивідуальні завдання	10	10
<b>Всього за атестацію 2</b>		<b>30</b>	<b>35</b>
Показники наукової, інноваційної, навчальної, виховної роботи та студентської активності		<b>10</b>	
<b>Підсумкове тестування</b>		<b>30</b>	<b>30</b>
<b>Разом</b>		<b>100</b>	<b>100</b>

Якщо здобувач упродовж семестру за підсумками контрольних заходів набрав менше 35 балів, то він не допускається до заліку.

Під час виконання навчальних завдань, завдань контрольних заходів не допустимо порушення академічної доброчесності. Презентації та виступи мають бути авторськими та оригінальними, інформація про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності – достовірною; у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей мають бути посилання на джерела інформації з дотриманням норм законодавства про авторське право і суміжні права.

Програма навчальної дисципліни передбачає врахування результатів неформальної та інформальної освіти при наявності підтверджуючих документів як окремі кредити вивчення навчальних дисциплін.

#### **Відповідність шкал оцінок якості засвоєння навчального матеріалу**

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою для заліку
90 – 100	A	зараховано
82-89	B	
75-81	C	
66-74	D	
60-65	E	
35-59	FX	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

#### **Критерії поточного оцінювання знань здобувачів вищої освіти**

Участь у дискусіях на лекційних та практичних заняттях, виконання контрольних робіт індивідуальні та групові	<b>Критерії оцінювання</b>
--	----------------------------

творчі завдання, тестування	
90-100%	В повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно самотійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу. Правильно вирішив усі тестові завдання.
75-89%	Достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, в основному розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу. Але при викладанні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки. Правильно вирішив більшість тестових завдань.
60-74%	В цілому володіє навчальним матеріалом викладає його основний зміст під час усних виступів та письмових відповідей, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, без використання необхідної літератури допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки. Правильно вирішив половину тестових завдань.
35-59%	Не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Фрагментарно, поверхово (без аргументації та обґрунтування) викладає його під час усних виступів та письмових відповідей, недостатньо розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності, правильно вирішив меншість тестових завдань.
16-34%	Частково володіє навчальним матеріалом не в змозі викласти зміст більшості питань теми під час усних виступів та письмових відповідей, допускаючи при цьому суттєві помилки. Правильно вирішив окремі тестові завдання.
0-15%	Не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його викласти, не розуміє змісту теоретичних питань та практичних завдань. Не вирішив жодного тестового завдання.