

Міністерство освіти і науки України
Сумський національний аграрний університет
Факультет харчових технологій
Кафедра технології харчування

Робоча програма (силабус) освітнього компонента

БК 2 Теплохолодотехніка

Реалізується в межах освітньої програми

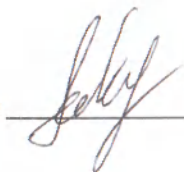
Харчові технології

за спеціальністю 181 «Харчові технології»

на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти


Суми – 2024

Розробники:



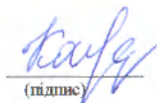
Марина САВЧЕНКО

к.т.н., доцент кафедри технології харчування

Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри технології харчування	Протокол № 19 від 31.05.24р.
	Завідувач кафедри  Оксана МЕЛЬНИК (підпис) (прізвище, ініціали)

Погоджено:

Гарант освітньої програми



Олена КОШЕЛЬ

(підпис)

(ПІБ)

Декан факультету,
де реалізується освітня програма



Наталія БОЛГОВА
(ПІБ)

Рецензія на робочу програму (додається) надана:

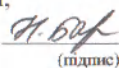


Оксана МЕЛЬНИК
(ПІБ)

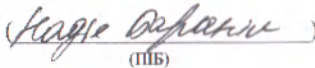


Наталія БОЛГОВА
(ПІБ)

Методист відділу якості освіти,
ліцензування та акредитації



(підпис)



(ПІБ)

Зареєстровано в електронній базі: дата: _____ 2024 р.

Інформація про перегляд робочої програми (силабусу):

Навчальний рік, в якому вносяться зміни	Номер додатку до робочої програми з описом змін	Зміни розглянуто і схвалено		
		Дата та номер протоколу засідання кафедри	Завідувач кафедри	Гарант освітньої програми

1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

1.	Назва ОК	ВК 2. Теплохолодотехніка		
2.	Факультет/кафедра	Харчових технологій/технології харчування		
3.	Статус ОК	Вибірковий		
4.	Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК для	Освітня програма: Харчові технології/ спеціальність: 181 «Харчові технології»		
5.	ОК може бути запропонований для			
6.	Рівень НРК	6 рівень		
7.	Семестр та тривалість вивчення	Семестр дев'ятий Тривалість вивчення – 15 тижнів		
8.	Кількість кредитів ЄКТС	5 кредитів		
9.	Загальний обсяг годин та їх розподіл (<i>денна форма навчання/заочна форма навчання</i>)	Контактна робота(заняття)		Самостійна робота
		Лекційні	Практичні /семінарські	Лабораторні
	заочна	8	10	132
10.	Мова навчання	українська		
11.	Викладач/Координатор освітнього компонента	Викладач – к.т.н., доцент кафедри технології харчування Савченко Марина Юріївна		
11.1	Контактна інформація	Аудиторія кафедри 314м, корпус №4, тел.0993834398, E-mail: marina.saw4encko2011@gmail.com, час консультацій: щопонеділка з 13 до 14 години.		
12.	Загальний опис освітнього компонента	Систематизоване ознайомлення з основними поняттями і законами термодинаміки, термодинамічними процесами ідеальних і реальних газів, основами теорії теплообміну, видами теплообміну, <i>відомостями про</i> виробництво теплової енергії, про промислові теплоенергетичні установки, про виробництво шугучного холоду, призначення холодильних установок, їх класифікацію та хар-ки, про способи та апарати для заморожування		
13.	Мета освітнього компонента	Набуття студентами необхідних знань та навичок в області теоретичних і практичних знань щодо термодинамічних, теплових та холодильних процесів, ефективного використання теплообмінного та холодильного обладнання		
14.	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	Освітній компонент має зв'язок з іншими освітніми компонентами «Автоматизація виробничих процесів», «Процеси та апарати харчових виробництв», «Технологічне обладнання харчових виробництв»		
15.	Політика академічної доброчесності	При виявленні факту списування під час іспиту – робота студента анулюється і іспит складається повторно. Кодекс академічної доброчесності (http://surf.li/khyd)		
16.	Посилання на електронний ресурс	Посилання Moodle: https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=1001		

2. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА ОСВІТІМ КОМПОНЕНТОМ ТА ЇХ ЗВ'ЯЗОК З ПРОГРАМНИМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ НАВЧАННЯ

Результати навчання за ОК: Після вивчення освітнього компонента студент очікувано буде здатен...»	Програмні результати навчання, на досягнення яких спрямований ОК (зазначити номер згідно з нумерацією, наведеною в ОП) ¹			Як оцінюється РНД
	ПРН 13	ПРН 14	ПРН 24	
ДРН 1. Аналізувати основні концепції використання теплохолодотехніки у сучасному виробництві. Обирати сучасні установки для отримання тепла та холоду. Здійснювати аналіз техніко-економічних показників роботи обладнання.	x			Виконання та захист лабораторних робіт, контрольна робота по теоретичному у матеріалу.
ДРН 2. Підвищувати ефективність виробництва шляхом впровадження ресурсоощадних та конкурентоспроможних апаратів для отримання тепла та холоду, аналізувати стан і динаміку попиту на різновид теплообмінного та холодообмінного устаткування. Обґрунтувати вибір обладнання, згідно пред'явлених технологічних вимог і особливостей виробництва. Організувати, контролювати та управляти технологічними процесами з застосуванням технічних засобів.		x		
ДРН 3. Здійснювати технологічні, технічні, економічні розрахунки використання тепло - та холодоустаткування на харчових та переробних підприємствах, та закладах ресторанного господарства. Професійно виконувати моделювання технологічних процесів трансферу тепла та передачі холоду з метою їх швидкої адаптації у виробничих умовах та підвищення ефективності використання обладнання, збільшення строків його служби.			x	

¹ Має відповідати Матриці забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми, визначається для обов'язкових освітніх компонентів ОП I та II рівня, для усіх (обов'язкових та вибіркових ОК) ОП III

3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу		Рекомендована література	
	Аудиторна робота	Самостійна робота		
	Лк	ЛБ		
Тема 1. Основні поняття та визначення. Газові закони. Ідеальні та реальні гази. Основні параметри робочого тіла. Кіломоль, закон Авогадро. Рівняння стану ідеального газу. Суміш газів. Перший закон термодинаміки. Рівноважний і нерівноважний стан газу. Поняття про термодинамічний процес. Робота газу. Внутрішня енергія газу. Суть першого закону термодинаміки. Термодинамічні процеси ідеальних газів. Термодинамічні процеси реальних газів. Вологе повітря. Ізохорний процес. Ізобарний процес. Ізотермічний процес. Адіабатний процес. Політропний процес. Загальні властивості водяної пари. Основні параметри води і водяної пари. Вивчення i-s діаграми і розрахунок параметрів водяної пари. Властивості вологого повітря. Вивчення i-d діаграми і розрахунок параметрів вологого повітря	-	-	22	[1-3]
Тема 2. Визначення основних фізичних величин теплових процесів. Принципи конструювання теплових апаратів та їх види. Основні поняття та визначення і види теплообміну. Загальні властивості. Теплопровідність через плоску і циліндричну стінки. Теплопровідність через багат шарову стінку. Конвективний теплообмін. Теорія подібності. Промієний теплообмін. Поняття складного теплообміну. Теплоємність. Теплопередача. Теплообмінні апарати. Види теплообмінних апаратів. Рекуперативні, регенеративні та змішані теплообмінники. Розрахунок поверхні нагрівання. Визначення основних механізмів і закономірностей тепломасопереносу.	2	2	22	[4-6,11]
Тема 3. Визначення показників виробництва холоду. Призначення холодильних установок, їх класифікація та характеристики. Промислові технології, що споживають холод. Класифікація холодильних установок і станцій. Методи розрахунку усування харчових продуктів у камерах зберігання. Системи позакамерного відведення теплоти. Експлуатація установок охолодження повітря і	2	2	22	[7-16]

холодильного обладнання. Несправності холодильних установок і їхнє усунення. Техніка безпеки при обслуговуванні холодильних установок. Холодильний ланцюг та його ланки. Холодильне оброблення м'яса, м'ясних продуктів, птиці та яєць. Холодильне оброблення риби та рибних продуктів. Холодильне оброблення молока та молочних продуктів. Холодильне оброблення плодів та овочів. Холодильне оброблення при виробництві карамелі. Кондиціонування повітря карамельних цехах. Холодильне оброблення при виробництві цукерок, шоколаду, какао-порошку та пастило-мармеладних виробів, морозива. Використання штучного холоду на харчових виробництвах.				
Тема 4. Апарати швидкого заморожування. Класифікація обладнання, призначене для заморожування харчових продуктів. Холодильне технологічне обладнання для контактного заморожування харчових продуктів. Візкові апарати. Імерсійні апарати. Холодильне технологічне обладнання для безконтактного заморожування харчових продуктів. Горизонтально-пліткові апарати. Способи заморожування. Заморожування продуктів в холодоагентах. Заморожування в рідині. Тунелі швидкого заморожування. Флюїдизаційні (індивідуальні) морозильні апарати. Комбінування заморожування і сушки. Випаровування (дистиляція). Швидкоморозильні апарати.	2	2	22	[17,18,20]
Тема 5. Загальні відомості про торговельне холодильне устаткування для зберігання, демонстрації і продажу товарів. Види холодильних шаф за призначенням. Класифікація торговельного холодильного устаткування. Стационарні і збірні холодильні камери. Холодильні шафи, вітрини, прилавки та охолоджувальні столи. Охолоджувачі напоїв, льодогенератори і фризери. Правила експлуатації торговельного холодильного устаткування.	2	2	22	[11,15,16]
Тема 6. Концентрування виморожуванням. Сухий лід. Концентрування рідких харчових продуктів. Технологія виробництва. Сепарування. Промислові способи концентрування виморожуванням. Технологічні схеми виробництва рідкого діоксиду вуглецю. Технологічні схеми виробництва сухого льоду. Кріоконцентрування (концентрація за допомогою виморожування).	-	2	22	[19,21]
Всього	8	10	132	

4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем під час аудиторних занять, консультацій)	Кількість годин	Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати студент самостійно)	Кількість годин
ДРН 1. Аналізувати основні концепції використання теплохолодотехніки у сучасному виробництві. Обирати сучасні установки для отримання тепла та холоду. Здійснювати аналіз техніко-економічних показників роботи обладнання.	Показ прикладів розв'язання проблем виробництва інтерактивним методом на лекції і лабораторних заняттях	6	Підготовка до лекції шляхом ознайомлення з лекційним матеріалом. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Виконання завдань лабораторних робіт, виконання яких розпочато на лабораторному занятті.	44
ДРН 2. Підвищувати ефективність виробництва шляхом впровадження ресурсоощадних та конкурентоспроможних апаратів для отримання тепла та холоду, аналізувати стан і динаміку попиту на різновид теплообмінного та холодообмінного устаткування. Обґрунтувати вибір обладнання, згідно пред'явлених технологічних вимог і особливостей виробництва. Організувати, контролювати та управляти технологічними процесами з застосуванням технічних засобів.	Наведення прикладів та методик інтерактивним методом	6	Підготовка до лекції шляхом ознайомлення з лекційним матеріалом. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Виконання завдань лабораторних робіт, виконання яких розпочато на лабораторному занятті.	44

<p>ДРН 3. Здійснювати технологічні, технічні, економічні розрахунки використання тепло - та холодоустаткування на харчових та переробних підприємствах, та закладах ресторанного господарства. Професійно виконувати моделювання технологічних процесів трансферу тепла та передачі холоду з метою їх швидкої адаптації у виробничих умовах та підвищення ефективності використання обладнання, збільшення строків його служби.</p>	<p>Показ прикладів розв'язання проблем виробництва інтерактивним методом на лекції і лабораторних заняттях</p>	<p>6</p>	<p>Підготовка до лекції шляхом ознайомлення з лекційним матеріалом. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Виконання завдань лабораторних робіт, виконання яких розпочато на лабораторному занятті.</p>	<p>44</p>
---	--	----------	--	-----------

5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

5.1. Сумативне оцінювання

5.1.1. Для оцінювання очікуваних результатів навчання передбачено

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Відсоток у загальній оцінці	Дата складання
Модуль I			
1.	Письмова контрольна робота по теоретичному	20 балів / 20%	На шостому тижні
2.	Виконання і захист лабораторних робіт	30 балів / 30%	До наступного лабораторного заняття
Модуль II			
3.	Письмова контрольна робота по теоретичному матеріалу	20 балів / 20%	На чотирнадцятому тижні
4.	Виконання і захист лабораторних робіт	30 балів / 30%	До наступного лабораторного заняття

5.1.2. Критерії оцінювання

Компонент ²	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно ³
Письмова контрольна робота по теоретичному матеріалу	<12 балів	13-16 балів	17-19 балів	20 балів
	Вимоги щодо завдання не виконано	Відповіді на всі питання наведено, але окремі складові відповідей відсутні або недостатньо розкриті, відсутній аналіз інших підходів до питання	Відповіді на всі питання наведено	Відповіді на всі питання наведено, продемонстровано креативність, вдумливість, запропоновано власний варіант розв'язання проблеми
Виконання і захист лабораторних робіт	<12 балів	13-20 балів	21-29 балів	30 балів
	Вимоги щодо завдання не виконано	Відповіді на всі питання наведено, але окремі складові відповідей відсутні або недостатньо розкриті, відсутній аналіз інших підходів до питання	Відповіді на всі питання наведено	Відповіді на всі питання наведено, продемонстровано креативність, вдумливість, запропоновано власний варіант розв'язання проблеми

5.2. Формативне оцінювання:

Для оцінювання поточного прогресу у навчанні та розуміння напрямів подальшого удосконалення передбачено

№	Елементи формативного оцінювання	Дата
1.	Письмове опитування після вивчення тем 1-4, 5-6	7 тиждень, 14 тиждень
2.	Усний зворотний зв'язок від викладача під час роботи над контрольною роботою	11 тиждень

Самооцінювання може використовуватися як елемент сумативного оцінювання, так і формативного оцінювання.

² Зазначити компонент сумативного оцінювання

³ Зазначити розподіл балів та критерії, що зумовлюють рівень оцінки

6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

1. Холодильне, обладнання для підприємств громадського харчування. Обладнання для піцерій. Печі для піци на дровах diana-west.com.ua
2. Козін В. М. Холодильні технології: навч. посіб. / В. М. Козін, Ю. М. Вертепов. – Суми : Сумський державний університет, 2019. – 189 с
3. Лозовський А.П. Основи холодильних технологій: навч. посібник. – Суми: Університетська книга, 2020. – 149 с.
4. Навчальний посібник / В.Ф. Ялпачик, В.О. Олексієнко, Ф.Ю. Ялпачик, К.О. Самойчук, О.В. Гвоздев, В.Г. Циб, Н.О. Паляничка, В.І. Шевченко, Ю.О. Борхаленко, С.Ф. Буденко – Мелітополь: ТОВ «Видавничий будинок ММД», 2019 с.
5. Дейниченко Г.В., Єфімова В.О., Постнов Г.М. Обладнання підприємств харчування: Довідник. В 3-х Харків, ДП Редакція "Мир техніки та технологій", 2022. – 256 с.
6. Технологічне устаткування підприємств харчування: конспект лекцій для студентів 4 курсу, які навчаються за напрямом підготовки 6.051701 «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форми навчання / Суми: Сумський національний аграрний університет, 2018 р. – с.79.
7. Теплове обладнання для ресторанів та закладів громадського харчування torgoborud.com.ua/ua/Teplove-obladnannya.html
8. Савченко-Перерва М.Ю. Шляхи консервування органічної овочевої та плодово-ягідної сировини/ Технології XXI сторіччя: Збірник тез за матеріалам і 24ої Міжнародної науково-практичної конференції (10-15 вересня 2018р.). Ч1 – Суми, Одеса, 2018. – С. 78
9. Zahorulko A., Zahorulko A., Yancheva M., Serik M., Sabadash S., Savchenko-Pererva M.Y. (2019). Probation of the apparatus for low-temperate processing of meat culinary products by IR-radiation. EUREKA: Life Sciences. Food Science and Technology. Number 1, 2019.-С.35-43.
10. Zahorulko A., Zahorulko A., Yancheva M., Serik M., Sabadash S., Savchenko-Pererva M.Y. (2019). Probation of the apparatus for low-temperate processing of meat culinary products by IR-radiation. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies – Kharkiv, 2019 –Vol./ №11(97). – С.17-22.
11. Устаткування в галузі/ Савченко-Перерва М.Ю., Кацов В.М./ Методичні вказівки до виконання практичних занять для студентів 4 курсу напрям підготовки 6.051701 „Харчові технології та інженерія” денної і заочної форми навчання/ Конспект лекцій. Суми: Інформаційно-видавничий центр Сумського НАУ, 2019. –120 с
12. Savchenko-Pererva M Yu (2022). Innovative engineering solution in hotel and restaurant industry. Modern engineering and innovative technologies, Germany. Issue № 20, part 1, pp. 3-7. doi: 10.30890/2567-5273 2022-20-01-010.
13. Alcacet, V. & Cruz-Machado, V. (2019). Scanning the industry 4.0: A literature review on technologies for manufacturing systems. Engineering Science and Technology, an International Journal, 22(3), 899–919. <https://doi.org/10.1016/j.jestech.2019.01.006>.
14. Salvienti, G., Iqbal, Z., Malvezzi, M., Eslami, T., & Praticchizzo, D. (2019). Soft hands with embodied constraints: The soft ScoopGripper. Proceedings - IEEE International Conference on Robotics and Automation, 2019-May(May) (pp. 27582764). <https://doi.org/10.1109/ICRA.2019.8793563>.
15. Масліков, М. М. Холодильна технологія харчових продуктів : Навч. посіб. / М. М. Масліков. - К.: НУХТ, 2020. – 335 с
16. Осокіна Н.М. Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва: підручник / Н. М. Осокіна, Г. С. Гайдай – Умань, 2020. – 614 с.
17. Основи холодильних технологій: Консп. лекцій для студ. спец. 7.091706 ден. та заоч. форм навчання / Уклад.: В. В. Шутюк – К.: НУХТ, 2021. – 72 с
18. Скорченко Т. А., Поліщук Г.Є., Грек О.В., Кочубей О.В. Технологія незбираномолочних продуктів. / За ред. Т.А. Скорченко: Навч. посіб. - Вінниця: Нова книга, 2020. — 264 с.
19. Теплохолодотехніка: навчальний посібник / С. М. Василенко, В. І. Павелко, А. В. Форсюк та ін. – Київ : Ліра-К, 2019. – 258 с.
20. Технологія консервування плодів та овочів, м'яса і риби / За ред. Б.Л.Флауменбаума. - К.: Вища шк., 2020. - 302 с.
21. Технологічне обладнання переробних та харчових виробництв. Лабораторний практикум для студентів інженерних спеціальностей [Текст] / [І. М. Бендера, О. М. Семенов, О. Я. Стрельчук, та ін.]. – Кам'янець – Подільський : Абетка, 2020. – 120 с.