



Міністерство освіти і науки України

Національний університет «Чернігівська політехніка»

Навчально-науковий інститут менеджменту, харчових
технологій та торгівлі

Кафедра харчових технологій та екології

СИЛАБУС

ВК 7 – Теплохладотехніка

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

 Челябієва В.М.
(підпис) (прізвище та ініціали)

« 4 » 06 20 24 р.

Розробник: Іваненко К.М., к.т.н., доцент кафедри харчових технологій та екології 

Силабус навчальної дисципліни обговорено на засіданні кафедри харчових технологій та екології

Протокол від « 4 » 06 2024 р. № 6

Узгоджено з гарантом освітньої програми:  В.М. Челябієва

1. Загальна інформація про дисципліну

Тип дисципліни	Вибіркова
Мова викладання	українська
Рік навчання та семестр	2-й рік навчання (4 семестр) ОПП «Харчові технологія та інженерія» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
Викладач	Іваненко Костянтин Миколайович, кандидат технічних наук, доцент кафедри харчових технологій та екології
Профайл викладача	https://scholar.google.com.ua/citations?hl=uk&user=DNSZxiwAAAAJ
Контакти викладача	E-mail: sapr121@ukr.net

2. Анотація курсу. Вибіркова дисципліна викладається здобувачам першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 181 Харчові технології в 4 семестрі. Дисципліна присвячена вивченню теплохладотехніки харчової галузі.

3. Мета та цілі курсу. Метою дисципліни є вивчення теоретичних основ теплотехніки, методів отримання, перетворення, передачі і використання теплоти, використання вторинних та альтернативних енергетичних ресурсів, принципи дії і конструктивних особливостей теплових двигунів, холодильних установок, теплообмінних апаратів та основ їх проектування.

Під час вивчення вибіркової дисципліни здобувач вищої освіти набуває:

загальні компетентності:

К 01. Знання і розуміння предметної області та професійної діяльності.

фахові компетентності:

К 16. Здатність управляти технологічними процесами з використанням технічного, інформаційного та програмного забезпечення

4. Результати навчання

Під час вивчення дисципліни здобувач вищої освіти має досягати або вдосконалити наступні програмні результати навчання, передбачені освітньою програмою:

ПРН 01 Знати і розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі харчових технологій;

ПРН 08 .Вміти розробляти або удосконалювати технології харчових продуктівпідвищеної харчової цінності з врахуванням світових тенденцій розвитку галузі.

5. Пререквізити

Знання з математики та фізики програми повної середньої освіти.

6. Обсяг курсу.

Вид заняття	Загальна кількість годин
Лекції	20
Практичні заняття	20
Самостійна робота	80
Індивідуальне завдання –	
Всього кредитів	4

Форма проведення заняття: лекції, практичні заняття, самостійна робота – з використанням системи дистанційного навчання Moodle та література.

7. Тематика курсу.

Змістовий модуль 1. Теплове обладнання

Тема 1. Загальні відомості про теплову обробку та принципи побудови теплових апаратів

Традиційні та об'ємні способи теплової обробки, їх характеристика. Поняття про тепловий потік, густину теплового потоку, теплопровідність. Форми зв'язку вологи з матеріалом. Термовологопровідність. Форми енергії, що застосовуються у теплових апаратах харчових виробництв. Поняття про безпосередній та непрямий обігрів. Характеристика проміжних теплоносіїв, їх особливості, переваги та недоліки. Засоби економічного використання палива в теплових апаратах. Основні техніко-економічні показники, уніфікація, стандартизація, літеро-цифрова індексація теплового устаткування. Вимоги до теплових апаратів - експлуатаційні, конструктивні, охорони праці, економічні. Загальні принципи побудови теплових апаратів. Характеристика основних робочих елементів теплових апаратів. Матеріали, що застосовуються для виготовлення теплових апаратів. Теплогенеруючі пристрої для спалення твердого та рідкого палива. Класифікація та характеристика газових пальників; їх будова, правила експлуатації. Теплообмінники парових апаратів, їх призначення.

Електронагрівачі, їх класифікація, характеристика. Переваги та недоліки ТЕНів, відкритих та закритих електронагрівачів. Використання ІЧ- генераторів і магнітметрів. Типи печей в хлібопекарній галузі.

Тема 2. Випарні апарати

Технологічні особливості процесів випарювання, вимоги до будови випарних апаратів. Класифікація. Відкриті апарати і вакуум-апарати. Однокорпусні випарні апарати, тепловий розрахунок однокорпусного вакуум- апарата. Вакуум-випарні апарати з тепловим насосом. Багатокорпусні випарні апарати. Технологічні розрахунки багатокорпусних випарних апаратів. Конденсаційні пристрої вакуум-апаратів, призначення, класифікація. Будова конденсаторів. Конденсатовідвідники, область використання, конструктивні особливості. Випарні апарати в технології згущеного молока. Вимоги безпеки при експлуатації випарних апаратів.

Тема 3. Обладнання для стерилізації і пастеризації.

Технологічні особливості процесів стерилізації і пастеризації. Класифікація стерилізаторів. Автоклави, їх будова, область використання. Механізація завантаження і розвантаження автоклавних сіток. Стерилізатори безперервної дії, особливості будови і експлуатації, область використання. Асептичне консервування, особливості будови обладнання для стерилізації при асептичному консервуванні. Пастеризатори, призначення, будова. Перспективні напрямки розвитку обладнання для стерилізації і пастеризації. Вимоги безпеки при експлуатації стерилізаторів і пастеризаторів.

Тема 4. Сушильні установки

Особливості процесів сушіння рослинної сировини і вимоги до теплових апаратів. Класифікація сушильних апаратів, область використання. Будова стрічкових, барабанних, валкових, розпилювальних сушарок. Сублімаційне сушіння і особливості будови пристроїв для сублімаційного сушіння. Перспективні напрямки розвитку обладнання для сушіння рослинної сировини. Обладнання для виробництва сухого молока. Вимоги безпеки при експлуатації сушильних апаратів.

Змістовий модуль 3. Холодильне обладнання

Тема 5. Теплофізичні основи холодильної обробки харчових продуктів

Основні процеси холодильної обробки харчових продуктів та їх призначення. Тепломасообмін при холодильній обробці харчових продуктів. Тепло- та масоперенесення під час зберігання. Принцип побудови безперервного холодильного ланцюга.

Охолодження водним льодом: безпосереднє охолодження водним льодом, охолодження з використанням води або повітря як проміжного холодоносія. Льодосольове охолодження. Охолодження холодоакумуляторами з евтектичним розчином. Охолодження сухим льодом. Випарне охолодження. Термоелектричні охолоджувальні пристрої. Фізичні принципи отримання низьких температур. Процеси, що лежать в основі сучасних промислових способів отримання холоду: плавлення, сублімація, кипіння, термоелектричний ефект.

Тема 6. Холодильне устаткування

Загальні поняття про холодильні машини і агрегати. Термодинамічні основи машинного охолодження. Холодильні агенти, їх види та властивості. Класифікація холодильного устаткування: за режимом, виконанням, конструктивним рішенням. Умовні позначення холодильних агрегатів та машин. Класифікація холодильників. Об'ємно-планувальні рішення холодильників. Будівельні конструкції. Холодильні машини для охолодження камер. Агрегати, що застосовують для охолодження холодильного обладнання. Стаціонарні та збірні холодильні камери. Холодильні камери в молочній галузі. Особливості будови та принцип дії компресійної парової машини. Характеристика, будова та правила експлуатації холодильних шаф. Апарати для охолодження соків, одержання м'якого морозива, гранітори, льодогенератори для приготування харчового льоду. Класифікація, принцип дії та правила експлуатації.

Тематика практичних занять.

1. Перший закон термодинаміки
2. Політропні процеси
3. Цикл теплових машин
4. Конвективний теплообмін
5. Тепломасообмін при кипінні та конденсації

Тематика самостійної роботи.

1. Самостійне опрацювання лекційного матеріалу.
2. Підготовка до практичних занять.
3. Підготовка до екзамену.

8. Система оцінювання та вимоги

Загальна система оцінювання курсу	Оцінювання знань здобувачів вищої освіти складається з: оцінки за виконання практичних робіт, поточні контролю та екзамен.
Вимоги до РГР, КР, КП тощо	-
Практичні заняття	Кожне практичне заняття оформлюється і завантажується у Moodle у вигляді звіту, який складається з теми, мети, короткого опису даного виду роботи та розрахунків, передбачених темою заняття.
Умови допуску по підсумкового контролю	Для допуску до екзамену потрібно виконати всі види навчальної роботи передбаченою програмою і наявність не менше 25 балів набраних за семестр за всі види роботи.

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти

Модуль за тематичним планом дисципліни та форма контролю	Кількість балів
Практичні заняття	30 балів (6 балів×5 робіт)
Модульний контроль (колоквіум)	2x15 балів
Усього поточний і проміжний модульний контроль	60
Семестровий контроль (екзамен)	40
Разом	100

Шкала оцінювання результатів навчання

Оцінка в балах	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою (диференційований залік)	
		для екзамену (диференційованого заліку), курсового проекту (роботи), практики, атестації	для заліку
90 – 100	A (відмінно)	відмінно	зараховано
82-89	B (дуже добре)	добре	
75-81	C (добре)		
66-74	D (задовільно)	задовільно	
60-65	E (достатньо)		
0-59	FX (незадовільно)	незадовільно з можливістю повторного складання	незараховано з можливістю повторного складання

9. Політики курсу. У випадку, якщо здобувач протягом семестру не виконав у повному обсязі всіх видів навчальної роботи, має невідпрацьовані лабораторні роботи або не набрав мінімально необхідну кількість балів (25), він не допускається до складання екзамену під час семестрового контролю, але має право ліквідувати академічну заборгованість у порядку, передбаченому «Положенням про поточне та підсумкове оцінювання знань здобувачів НУ “Чернігівська політехніка”». Повторне складання іспиту з метою підвищення оцінки не дозволяється.

10. Рекомендована література.

1. Дорохін В. О. Теплове обладнання підприємств харчування: підручник.- Полтава: РВВПУСКУ, 2004.- 583 с.
2. Tze Loon Neoh, Shuji Adachi, Takeshi Furuta. Introduction to Food Manufacturing Engineering. Springer Singapore. 2016. P.279.
3. Тітлов О. С. Холодильне обладнання підприємств харчової промисловості: навч. посіб. для студ. вищих навч. закладів / О. С. Тітлов, С. Ф. Горикін. –Львів: Новий світ-2000, 2012. 286с.
4. Василенко, С. М. Основи тепломасообміну: підручник / С. М. Василенко, А. І. Українець, В. В. Олішевський ; за ред. І. С. Гулого; Нац. ун-т харч. Технологій, 2004.-250 с.
5. Обладнання підприємств переробної та харчової промисловості: підручник / В. Г. Мирончук, І. С. Гулий, М. М. Пушанко та ін. ; за ред. В. Г. Мирончука. – Вінниця : Нова книга, 2007. – 648 с.