

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

**Робоча програма (силабус) освітнього компонента**

**БК 2 Енергетичні аспекти галузі**

Реалізується в межах освітньої програми

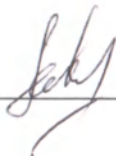
**Харчові технології**

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  <b>Оксана МЕЛЬНИК</b> (підпис) (прізвище, ініціали)

**Погоджено:**

Гарант освітньої програми



**Олена КОШЕЛЬ**

(підпис)

(ПІБ)

Декан факультету,  
де реалізується освітня програма

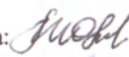


**Наталья БОЛГОВА**

(підпис)

(ПІБ)

Рецензія на робочу програму (додається) надана:



**Оксана МЕЛЬНИК**

(ПІБ)



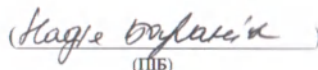
**Наталья БОЛГОВА**

(ПІБ)

Методист відділу якості освіти,  
ліцензування та акредитації



(підпис)



(ПІБ)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 24.06 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	БК 2. Енергетичні аспекти галузі			
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</i> заочна форма навчання)  денна	Контактна робота(заняття)		Самостійна робота	
		Лекційні	Практичні /семінарські	Лабораторні	
		14		44	92
10.	Мова навчання	українська			
11.	Викладач/Координатор освітнього компонента	Викладач – к.т.н., доцент кафедри технології харчування Савченко Марина Юрївна			
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 із основними поняттями та визначеннями енергетики та енергії, з взаємодією енергетики та довкілля, із енергоспоживанням ПЕР, із застосуванням енергії пари та стиснутого повітря в харчових процесах, із вимогами щодо застосування та ел. енергії та енергії теплового опалення на харчових та переробних підприємствах. Курс застосовний до харчової науки та інженерії.			
13.	Мета освітнього компонента	Набуття студентами необхідних знань та навичок в області теоретичних і практичних знань щодо енергетичних характеристик споживання енергій тепла, води, пари, стисненого повітря в харчових процесах. Зрозуміти взаємозв'язок енергоспоживання та екологічних проблем енергетики. Набуття знань щодо зменшення втрат енергії в будь-якому цеху харчового підприємства, раціонального використання паливно-енергетичних ресурсів.			
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», «Устаткування закладів ресторанного господарства»			
15.	Політика академічної доброчесності	При виявленні факту списування під час іспиту – робота студента анулюється і іспит складається повторно. Кодекс академічної доброчесності ( <a href="http://surf.li/khdy">http://surf.li/khdy</a> )			
16.	Посилання на електронний ресурс	Посилання Moodle: <a href="https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=5772">https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=5772</a>			

## 2. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ ТА ЙХ 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) <sup>1</sup>			Як оцінюється РНД
	ПРН 13	ПРН 14	ПРН 24	
ДРН 1. Аналізувати основні концепції використання енергій тепла, води, пари, стисненого повітря в харчових процесах. Обирати сучасні установки, що є енергоощадними. Здійснювати необхідні енергетичні розрахунки.	x			Виконання та захист лабораторних робіт, контрольна робота по теоретичному матеріалу.
ДРН 2. Підвищувати ефективність виробництва шляхом впровадження конкурентоспроможних енергоощадних установок та технологічного обладнання. Аналізувати стан і динаміку попиту на різновид енергії у виробничих харчових процесах. Обґрунтувати вибір обладнання, згідно пред'явлених технологічних вимог і особливостей виробництва. Організувати, контролювати та управляти кількістю енергії, що використовується на виробництво харчових продуктів та реалізацію послуг.		x		
ДРН 3. Здійснювати технологічні, технічні, економічні розрахунки використання енергії. Здійснювати моделювання взаємозв'язку технологічних, енергетичних й екологічних аспектів енергетики. Наводити пропозиції щодо скорочення енергоспоживання та можливостей енергозбереження на харчових та переробних підприємствах.			x	

<sup>1</sup> Має відповідати Матриці забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми, зазначається 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		
<p><b>Тема 1. Основні поняття та визначення. Енергетика і майбутнє Землі.</b> Ключові поняття й дефініції. Енергія та енергетика. Екологія і довкілля. Енергія і життя. Енергетика і цивілізація. П'ять етапів освоєння людиною енергії. Енергія – головна проблема сучасності. Характеристика енергії з точки зору рівняння Ейнштейна.</p> <p>Використання енергоресурсів у світі. Енергоспоживання і його показники як критерій добробуту суспільства. Світове виробництво первинних енергоносіїв. Взаємозв'язок технологічних, енергетичних й екологічних аспектів енергетики. Комплексний вплив енергетики на економіку.</p>	2	4	22	[1-4]
<p><b>Тема 2. Структура і тенденції розвитку Енергетики. Основні поняття.</b> Ланцюг перетворення енергії. Поняття централізованої системи. Паливно-енергетичний комплекс (ПЕК), як єдина система енергопостачання. Взаємозв'язок ПЕК з різними галузями господарства. Рівні та завдання оптимізації розвитку ПЕК. Паливно-енергетичний баланс України. Структура і тенденції розвитку ПЕК та енергоспоживання. Сумарні джерела первинної енергії. Зарубіжні енергетичні моделі: якісний огляд. Вплив зростання та розрахунок капіталоемності ПЕК на макроекономічні показники та економічні наслідки браку енергії. Вплив зростання та розрахунок цін на енергію на економіку загалом.</p>	2	6	22	[1,9-12]
<p><b>Тема 3. Сучасний стан та характеристика паливно-енергетичних ресурсів.</b> Викопне органічне паливо. Світові ресурси органічного палива. Класифікація ресурсів корисних копалин та енергії. Світові енергоресурси. Потенційні ресурси нафти і газу. Енергоресурси України: річний видобуток і потреба. Склад і характеристики органічного палива. Основні характеристики українського твердого палива. Застосування зрідженого газу на харчових та переробних підприємствах. Ресурси відновлюваних джерел енергії України. Закономірності утворення екологічно шкідливих речовин під час горіння палива. Традиційна енергетика. Джерела енергії малої енергетики.</p>	2	6	22	[7-9]

<p><b>Тема 4. Застосування енергії пари в харчових процесах.</b> Генерація пари. Системи генерації пари. Основні класифікації генерації пари. Будова, принципи дії та правила експлуатації водотрубного парогенератора. Інженерно-технологічні розрахунки. Система парогенерації. Системи виробництва пари з когенерацією та без неї. Термодинаміка зміни фази: перетворення води з рідкого стану в пароподібний. Характеристика та розрахунок потужності системи пароутворення на харчовому підприємстві. Етапи визначення потужності системи генерації пари.</p>	2	6	22	[12,16]
<p><b>Тема 5. Застосування електричної енергії на харчових підприємствах.</b> Електричні терміни та одиниці. Електродвигуни як основний компонент утилізації електроенергії. Розрахунок потужності електродвигуна. Електричні принципи роботи електродвигунів – електромагнітна індукція. Навантаження комплексів з промислового виробництва продукції. Показники економічної ефективності капітальних вкладень. Витрати на виробництво та передачу електричної енергії. Потенціал збереження енергії в електроприводах. Конструктивні рішення, характеристики перетворювачів частоти. Основні переваги регульованого привода та сфери застосування. Зниження втрат енергії в електричних мережах.</p>	2	8	22	[5,6, 11-15]
<p><b>Тема 6. Застосування енергії стиснутого повітря в харчових процесах.</b> Зменшення енерговитрат під час використання стиснутого повітря. Енергозбереження під час постачання стиснутого повітря. Використання стиснутого повітря як джерела енергії. Підвищення енергоефективності систем стиснутого повітря. Енергозбереження в системах стиснутого повітря як один із найважливіших завдань сучасного підприємства. Управління та оптимізація системи.</p>	2	8		[17-20]
<p><b>Тема 7. Застосування енергії теплового опалення на харчових та переробних підприємствах.</b> Принципові схеми тепlopостачання систем водяного опалення. Принципові схеми водяних систем тепlopостачання. Гідродинамічні та гідростатичні режими руху теплоносія в однокотельній та двокотельній системі з природною циркуляцією. Системи опалення з вимушеною циркуляцією. Опалення виробничих будівель. Розрахунок тепловтрат та теплопритоків будівель при теплопередачі через огорожувальні конструкції. Загальна характеристика систем опалення: водяного, парового, панельно-променевого, повітряного, пічного.</p>	2	6	22	[12,14]
<b>Всього</b>	<b>14</b>	<b>44</b>	<b>92</b>	

#### 4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем <u>під час аудиторних занять</u> , консультацій)	Кількість годин	Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати <u>студент самостійно</u> )	Кількість годин
ДРН 1. Аналізувати основні концепції використання енергій тепла, води, пари, стисненого повітря в харчових процесах. Обирати сучасні установки, що є енергоощадними. Здійснювати необхідні енергетичні розрахунки.	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 конкурентоспроможних енергоощадних установок та технологічного обладнання. Аналізувати стан і динаміку попиту на різновид енергії у виробничих харчових процесах. Обґрунтувати вибір обладнання, згідно пред'явлених технологічних вимог і особливостей виробництва. Організувати, контролювати та управляти кількістю енергії, що використовується на виробництво харчових продуктів та реалізацію послуг.	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



ДРН 3. Здійснювати технологічні, технічні, економічні розрахунки використання енергії. Здійснювати моделювання взаємозв'язку технологічних, енергетичних й екологічних аспектів енергетики. Наводити пропозиції щодо скорочення енергоспоживання та можливостей енергозбереження на харчових та переробних підприємствах.	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
---	---	---	---	----

## 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 <sup>2</sup>	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно <sup>3</sup>
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, 5-7	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.

<sup>2</sup> Зазначити компонент сумативного оцінювання

<sup>3</sup> Зазначити розподіл балів та критерії, що зумовлюють рівень оцінки

## 6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

1. Енергоефективні технології : навчальний посібник / А. С. Мандрика та ін. , за заг. ред. А. С. Мандрики – Суми : Сумський державний університет, 2021. – 330 с.
2. Енергетична стратегія України на період до 2030 року та подальшу перспективу. – Київ : Мін-во палива та енергетики України, 2001.
3. Енергетика світу та України. Цифри та факти / Г. К. Вороновський та ін. – Київ : Українські енциклопедичні знання, 2005. – 404 с.
4. Екологічне підприємництво : навчальний посібник / В. Я. Шевчук та ін. – Київ : Мета, 2001. – 191 с.
5. Варламов Г. Б., Любчик Г. М., Маларенко В. А. - Теплоенергетичні установки та екологічні аспекти виробництва енергії. – К.: ІВЦ Вид-во «Політехніка», 2003, – 232 с.
6. Маларенко В. А. Енергетичні установки. Загальний курс: Навчальний посібник. – Х.: ХНАМГ, 2007. – 267 с. з іл.
7. Паливно-енергетичний комплекс України в контексті глобальних енергетичних перетворень / А. К. Шидловський та ін. – Київ : Українські енциклопедичні знання, 2004. – 468 с.
8. Іноваційні пріоритети паливно-енергетичного комплексу України / Г. К. Вороновський, та ін. ; за заг. ред. А. К. Шидловського. – Київ : Українські енциклопедичні знання, 2005. – 512 с.
9. Управління енерговикористанням: Зб. доп. / Під загальн. ред. д-ра. техн. наук, проф. А. В. Праховника. – К.: Альянс за збереження енергії, 2001 – 568. С
10. Енергетичні ресурси та потоки./ Під ред. А.К.Шидловського-К.: Українські енциклопедичні знання, 2003. – 472 с.
11. НЕК «Укренерго» - гарант енергетичної безпеки України // Новини енергетики. – 2002-2008 - № 1-12.
12. Міжгалузеві норми споживання електричної та теплової енергії для установ і організацій бюджетної сфери України. Затверджені Держкомітетом України з енергозбереження 25.10.99. – Київ : ЗАТ «ВПОЛ», 2000. – 104 с.
13. Закладний О. М. Енергозбереження засобами промислового електропривода: навчальний посібник / О. М. Закладний, А. В. Праховник, О. І. Соловей – Київ : Кондор, 2005. – 408 с.
14. Яковлев В.Ф., Мунтян В.О., Куценко Ю.М., Кондратенко О.Г. Проектування систем електропостачання в АПК. Принципи побудови СЕП: Навчальний посібник. – Мелітополь: ТДАТА, 2007. – 78 с.
15. Управління енергоспоживанням: промисловість і соціальна сфера : монографія / за заг. ред. О. М. Теліженка та М. І. Сотника. – Суми : Видавничо-виробниче підприємство «Мрія-1», 2018. – 336 с.
16. Хоменко О. Г. Енергозберігаючі технології в будівництві: навчальний електронний посібник / О. Г. Хоменко – Глухів, 2019. – 118 с.
17. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Energy-Smart Food for People And Climate, Issue Paper, 2021, page III, <http://www.fao.org/3/i2454e/i2454e.pdf>
18. Monforti-Ferrario, F. Energy Use in the EU Food Sector. State of Play and Opportunities for Improvement. European Union; Joint Research Centre; Institute for Energy and Transport and Institute for Environment and Sustainability: Ispra, Italy, 2015, page 7.
19. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Energy-Smart Food for People And Climate, Issue Paper, 2011, page 11, <http://www.fao.org/3/i2454e/i2454e.pdf>
20. Consortium for Energy Efficiency, 2019, <https://www.cee1.org/content/variable-frequency-drives>