

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

Робоча програма (силабус) освітнього компонента

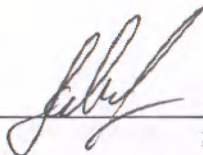
**БК 5 Енергоменеджмент та енергоаудит переробних та
харчових підприємств**

Реалізується в межах освітньої програми
Харчові технології
за спеціальністю **181 «Харчові технології»**

на другому (магістерському) рівні вищої освіти

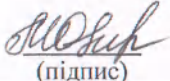
Суми – 2023

Розробники:



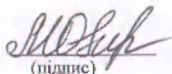
Марина САВЧЕНКО-ПЕРЕРВА

к.т.н., доцент кафедри технології харчування

| | |
|---|---|
| Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри технології харчування | протокол № 25 від 26.05.2023р. |
| | Завідувач кафедри  Оксана МЕЛЬНИК (підпис) (прізвище, ініціали) |

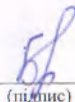
Погоджено:

Гарант освітньої програми


(підпис)

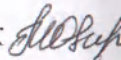
Федір ПЕРЦЕВОЙ
(ПІБ)

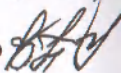
В.п. декана факультету,
де реалізується освітня програма


(підпис)

Наталія БОЛГОВА
(ПІБ)

Рецензія на робочу програму(додається) надана:

Оксана МЕЛЬНИК
(ПІБ) 

Василь ТИЩЕНКО
(ПІБ) 

Методист відділу якості освіти,
ліцензування та акредитації


(підпис)

(Тетяна Парамон)
(ПІБ)

Зареєстровано в електронній базі:

дата: 18.07. 2023 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 | Енергоменеджмент та енергоаудит переробних та харчових підприємств | | |
| 2. | Факультет/кафедра | Харчових технологій /технології харчування | | |
| 3. | Статус ОК | Вибірковий | | |
| 4. | Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК для (заповнюється для обов'язкових ОК) | | | |
| 5. | ОК може бути запропонований для (заповнюється для вибіркових ОК) | Освітня програма: Харчові технології/ спеціальність: 181 «Харчові технології» | | |
| 6. | Рівень НРК | 7 рівень | | |
| 7. | Семестр та тривалість вивчення | Семестр другий Тривалість вивчення – 15 тижнів | | |
| 8. | Кількість кредитів ЄКТС | 5 кредитів | | |
| 9. | Загальний обсяг годин та їх розподіл (денна форма навчання заочна форма навчання) | Контактна робота(заняття) | | Самостійна робота |
| | | Лекційні 14/8 | Практичні /семінарські 46/12 | Лабораторні 90/130 |
| 10. | Мова навчання | українська | | |
| 11. | Викладач/Координатор освітнього компонента | Викладач – к.т.н., доцент кафедри технології харчування Савченко-Перерва Марина Юрївна | | |
| 11.1 | Контактна інформація | Аудиторія кафедри 314м, корпус №4, тел.0993834398, E-mail: marina.saw4enko2011@gmail.com, час консультацій: щопонеділка з 13 до 14 години. | | |
| 12. | Загальний опис освітнього компонента | Ознайомлення з методами оцінки, аналізу та планування в енерговикористанні, розробка енергоощадних заходів на підприємстві, складання та розробка програм енергозбереження, які враховують технічні, економічні, фінансові й адміністративні чинники. Студенти повинні також ознайомитись з проблемами вибору та обґрунтування більш раціонального типу енергоносіїв, інвестування та фінансування в енергозбереженні, енергетичного навантаження підприємства, питаннями інформаційного забезпечення енергоменеджменту; надання майбутнім спеціалістам знань методик розрахунків і проведення енергетичного аудиту технологічного устаткування, систем електропостачання, холодильного обладнання, насосних, компресорних, освітлювальних, електротермічних і інших установок, та тепловикористовуючих систем. | | |
| 13. | Мета освітнього компонента | Формування об'єму теоретичних і практичних знань і навичок, що необхідні у професійній діяльності майбутніх висококваліфікованих фахівців в області енергоменеджменту, енергозбереження та енергоаудиту в харчовій промисловості. | | |
| 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. | | |

2. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА ОСВІТНІМ 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) ¹³ | | | | | Як оцінюється РНД |
|--|--|-------|-------|-------|--------|--|
| | ПРН 1 | ПРН 2 | ПРН 5 | ПРН 6 | ПРН 10 | |
| ДРН 1. Знаходити інформацію про суть енергоменеджменту, енергетичну стратегію підприємств в питанні енергоефективності, впровадження системи енергоменеджменту на підприємстві; матрицю енергетичного менеджменту, управління енерговикористанням, методи дослідження ефективності використання енергоресурсів | x | | | | | Виконання та захист практичних робіт, тестування підсумкової атестації, контрольна робота по теоретичному матеріалу, екзамен |
| ДРН 2. Вміти обґрунтовувати методику теплового розрахунку технологічного теплоспоживального обладнання харчової галузі; методи визначення енергетичних характеристик обладнання і технологічних процесів; методи розрахунку витрати енергії на обладнання переробних підприємств. | | x | | | | |
| ДРН 3. Розробляти методи визначення теплових балансів підприємства харчової промисловості; методи розрахунку втрат енергоресурсів; основи раціональної експлуатації систем теплоенергозабезпечення. | | | x | | | |
| ДРН 4. Впроваджувати види енергоаудиту; основні етапи енергоаудиту; методи визначення і зменшення втрат різних видів енергії в техніко-технологічних об'єктах. | | | | x | | |
| ДРН 5. Проводити дослідження щодо способів використання вторинних енергетичних ресурсів та альтернативних та поновлюваних джерел енергії; методів заощадження енергоносіїв; загального підходу при проведенні енергоаудиту. | | | | | x | |

¹³ 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)

Посилання в Moodle: <https://cdn.snuu.edu.ua/moodle/course/view.php?id=2923>

| Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми | Розподіл в межах загального бюджету часу | | Рекомендована література ¹² | |
|--|--|-------------------|--|--------------|
| | Аудиторна робота | Самостійна робота | | |
| | Лк | П.з | | |
| Тема 1. Поняття енергетичного менеджменту. Енергозбереження та енергетичний аудит. Вступ в енергоменеджмент. Поняття і об'єкти енергетичного менеджменту. Основи енергозбереження та енергетичного аудиту. Законодавча база енергетичного обстеження. Основні енергетичні проблеми в Україні. | 2/2 | 6/2 | 10/20 | [1-4; 8-20] |
| Тема 2. Енергоменеджмент. Облік споживання енергоресурсів. Суть, мета, завдання, функції, принципи енергоменеджменту. Матриця енергетичного менеджменту. Порядок проведення енергоаудиту системи енергоменеджменту. | 2 | 6/2 | 12/15 | [5-9; 22-33] |
| Тема 3. Проведення енергетичного аудиту. Оцінка потенціалу енергозбереження. Основні етапи енергоаудиту. Вартість та тривалість проведення енергоаудиту. Звіт про енергетичний аудит. Оцінка споживання енергоресурсів. Аналіз ефективності використання енергії. Екологічний аспект енергоаудиту. | 2/2 | 6/2 | 16/20 | [10-14] |
| Тема 4. Використання вторинних енергетичних ресурсів та альтернативних і поновлюваних джерел енергії, як спосіб заощадження ПЕР та підвищення енергозбереження підприємств. Критерії раціональної експлуатації систем теплоенергозабезпечення. Методи енергозабезпечення з точки зору енергозбереження. Оцінка ефективності використання енергії. Характеристика вторинних енергетичних ресурсів. Характеристика альтернативних та поновлюваних джерел енергії. | 2/2 | 6/2 | 10/20 | [15-19] |
| Тема 5. Тепловий баланс підприємств харчової промисловості. Основні складові теплових балансів та їх визначення. Аналіз теплових балансів. | 2 | 6 | 14/15 | [20-24] |

¹² Конкретне джерело із основної чи додатково рекомендованої літератури

| | | | | |
|---|-------------|--------------|---------------|---------|
| Тема 6. Методика теплового розрахунку технологічного теплоспоживального обладнання харчової галузі. Розрахунок теплового балансу теплоспоживальних апаратів м'ясо- та молокопереробних підприємств. Визначення коефіцієнта теплопередачі. Розрахунок витрати теплоносія. Розрахунок теплоспоживальних апаратів періодичної дії. | 2/2 | 8/2 | 14/20 | |
| Тема 7. Алгоритм розрахунку витрат енергії об'єктами енергоаудиту переробних підприємств. Розрахунок витрат енергії чанами для ошпарювання. Розрахунок витрат енергії котлами для варки м'ясних бульйонів. Розрахунок витрат енергії пароварочними камерами. Розрахунок витрат енергії автоклавами. Розрахунок витрат енергії вакуум-горизонтальними котлами. | 2 | 8/2 | 14/20 | [21-26] |
| Всього | 14/8 | 46/12 | 90/130 | |

4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

| ДРН | Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем <u>під час аудиторних занять, консультацій</u>) | Кількість годин | Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати <u>студент самостійно</u>) | Кількість годин |
|---|---|-----------------|--|-----------------|
| ДРН 1. Знати суть енергоменеджменту, енергетичну стратегію підприємств в питанні енергоефективності, впровадження системи енергоменеджменту на підприємстві; матрицю енергетичного менеджменту, управління енерговикористанням, методи дослідження ефективності використання енергоресурсів | Аналізувати на прикладах науково-технічної літератури шляхи підбору необхідної інформації щодо інновацій у енергозбереженні | 16/4 | Підготовка до лекції шляхом ознайомлення з лекційним матеріалом. Пошук технічних рішень у джерелах інформації | 26/26 |
| ДРН 2. Знати методику теплового розрахунку технологічного теплоспоживального обладнання харчової галузі; методи визначення енергетичних | Наведення прикладів та методик інтерактивним методом | 18/4 | Підготовка до лекції шляхом ознайомлення з лекційним матеріалом. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. | 26/26 |

| | | | | |
|--|---|------|---|-------|
| характеристик обладнання і технологічних процесів; методи розрахунку витрати енергії на обладнання переробних підприємств. | | | Виконання завдань практичних робіт, виконання яких розпочато на практичному занятті. | |
| ДРН 3. Знати методи визначення теплових балансів підприємства харчової промисловості; методи розрахунку втрат енергоресурсів; основи раціональної експлуатації систем теплоенергозабезпечення. | Показ прикладів розв'язання проблем виробництва інтерактивним методом на лекції і практичних заняттях | 8/4 | Підготовка до лекції шляхом ознайомлення з лекційним матеріалом. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Виконання завдань практичних робіт, виконання яких розпочато на практичному занятті. | 14/26 |
| ДРН 4. Знати види енергоаудиту; основні етапи енергоаудиту; методи визначення і зменшення втрат різних видів енергії в техніко-технологічних об'єктах. | Демонстрація прикладів роботи в прикладних програмних продуктах | 10/4 | Підготовка до лекції шляхом ознайомлення з лекційним матеріалом. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Оформлення теоретичного матеріалу у вигляді публікацій. | 14/26 |
| ДРН 5. Знати способи використання вторинних енергетичних ресурсів та альтернативних та поновлюваних джерел енергії; методи заощадження енергоносіїв; загальний підхід при проведенні енергоаудиту. | Показ прикладів розв'язання проблем виробництва інтерактивним методом на лекції і практичних заняттях | 8/4 | Підготовка до лекції шляхом ознайомлення з лекційним матеріалом. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Виконання завдань практичних робіт, виконання яких розпочато на практичному занятті. | 10/26 |

5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

5.1. Сумативне оцінювання

5.1.1. Для оцінювання очікуваних результатів навчання передбачено

| № | Методи сумативного оцінювання | Бали / Вага у | Дата |
|---|-------------------------------|---------------|------|
|---|-------------------------------|---------------|------|

| | | | |
|----|--|------------------|--------------|
| | | загальній оцінці | складання |
| 1. | Письмова контрольна робота по теоретичному матеріалу | 25 балів / 25% | 10 тиждень |
| 2. | Виконання і захист практичних робіт | 30 балів / 30% | 5-15 тиждень |
| 3. | Тестування по підсумковій атестації–тест множинного вибору | 15 балів / 15% | 15 тиждень |
| 4. | Екзамен – письмова відповідь на білет | 30 балів / 30% | |

5.1.2. Критерії оцінювання

| Компонент ¹³ | Незадовільно | Задовільно | Добре | Відмінно ¹⁴ |
|--|----------------------------------|---|-----------------------------------|---|
| Письмова контрольна робота по теоретичному матеріалу | <12 балів | 13-17 балів | 18-24 балів | 25 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 практичних 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 |
| Тестування до підсумкової атестації | <8 балів | 9-11 балів | 12-14 балів | 15 балів |
| | Вірних відповідей менше 6 із 10 | Вірних відповідей 6 або 7 із 10 | Вірних відповідей 8 або 9 із 10 | Вірних відповідей 10 із 10 |
| Екзамен | <17 балів | 18-23 балів | 24-29 балів | 30 балів |
| | Вимоги щодо завдання не виконано | Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або | Виконано усі вимоги завдання | Виконано усі вимоги завдання, продемонстровано власне рішення і |

¹³ Зазначити компонент сумативного оцінювання

¹⁴ Зазначити розподіл балів та критерії, що зумовлюють рівень оцінки

| | | | | |
|--|--|---|--|---------------|
| | | <i>недостатньо розкрити, відсутній аналіз інших підходів до питання</i> | | <i>підхід</i> |
|--|--|---|--|---------------|

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.

6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

1. Енергозбереження та енергетичний менеджмент: Навчальний посібник / Бакалін Ю.І. – Харків: БУРУН і К, 2018. – 320 с.
2. Соловей О.І. та ін. Енергетичний аудит: Навчальний посібник / О.І.Соловей, В.П.Розен, Ю.Г.Лега, О.О.Ситник, А.В. Чернявський, Г.В. Курбака. – Черкаси: ЧДТУ, 2019. – 299 с.
3. В.В.Прокопенко, О.М.Закладний, П.В.Кульбачний Енергетичний аудит з прикладами та ілюстраціями: Навчальний посібник. - К.: Освіта України, 2018. - 438 с.
4. Буляндра О.Ф.Теплотехніка: / Буляндра О.Ф., Драганов Б.Х., Федорів В.Г. та ін.-К: Вища шк., 2018.-336 с.
5. Павелко В.І. Теплозабезпечення підприємств м'ясопереробної та молокопереробної галузей промисловості. Навчальний посібник. – Вінниця: Нова книга, 2018
6. Гулий І.С. Обладнання підприємств переробної і харчової промисловості. – Вінниця: Нова книга, 2021.
7. Закон України "Про енергозбереження" від 01.07.21 р. № 74/94-ВР, зі змінами та доповненнями.
8. ДСТУ 4065-2001. Енергозбереження. Загальні технічні вимоги. – Чинний від 01.07.22. - К.: Держстандарт України.
9. ДСТУ 4713:2007. Енергозбереження. Енергетичний аудит промислових підприємств. Порядок проведення та вимоги до організації робіт. – Чинний від 01.07.07. - К.: Держстандарт України.
10. ДСТУ 4081-2002. Енергозбереження. Енергетичне маркування електрообладнання побутового призначення. Загальні технічні вимоги. Чинний від 01.05.02. – К.: Держстандарт України.
11. ДСТУ 2339-94. Енергозбереження. Основні положення. – Чинний від 01.01.95. – К.: Держстандарт України.
12. ДСТУ 2420-94. Енергоощадність. Терміни та визначення. – Чинний від 01.01.95. – К.: Держстандарт України.

13. ДСТУ 2155-93. Енергозбереження. Методи визначення економічної ефективності заходів по енергозбереженню. – Чинний від 01.01.95. – К.: Держстандарт України.
14. ДСТУ 2804-94. Енергобаланс промислового підприємства. Загальні положення. Терміни та визначення. – Чинний від 01.01.96. - К.: Держстандарт України.
15. ДСТУ 4110-2002. Енергоощадність. Методика аналізу та розрахування питомих витрат енергоресурсів. – Чинний від 01.07.03. – К.: Держстандарт України.
16. ДСТУ 4714:2007. Паливно-енергетичні баланси промислових підприємств. Методика побудови та аналізу. – Чинний від 01.07.07. – К.: Держстандарт України.
17. ДСТУ 4715:2007. Енергозбереження. Системи енергетичного менеджменту промислових підприємств. Склад і зміст робіт на стадіях розроблення та запровадження. – Чинний від 01.07.07. - К.: Держстандарт України.
18. ДСТУ 4472:2005. Енергозбереження. Системи енергетичного менеджменту. Загальні вимоги. – Чинний від 01.07.06. - К.: Держстандарт України
19. Постанова Кабінету міністрів України « Про затвердження державної цільової економічної програми енергоефективності і розвитку сфери виробництва енергоносіїв з відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива на 2010-2020 роки» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/243-2010-%D0%BF>
20. Афонченкова Т.М. Формування економічного механізму енергозбереження сільськогосподарськими підприємствами: автореф. дис. / Т.М. Афонченкова; ПВНЗ Європ. ун-т – К., 2021. – 22 с.
21. Бевз В.В. Розвиток механізму енергозбереження на підприємствах харчової промисловості / В. В. Бевз // Вчені записки: зб. наук. праць. – К. : КНЕУ, 2021. – № 13. – С. 169-173.
22. Гесць В.М. Розвиток та взаємодія економічної та енергетичної політики в Україні / В.М. Гесць // Вісник НАН України – 2021. – № 2. – С. 46-53.
23. Джеджула В.В. Енергозбереження промислових підприємств: методологія формування, механізм управління : монографія / В.В. Джеджула. – Вінниця : ВНТУ, 2019. – 346 с.
24. Докуніна К.І. Теоретичні аспекти формування економічного механізму енергозбереження / К.І. Докуніна // Комунальне господарство міст – 2022. – № 106. – С. 341-350.
25. Іпполітова І.Я. Формування організаційно-економічного механізму енергозбереження на підприємстві / І.Я. Іпполітова, К.С. Сорокотяченко // Глобальні та національні проблеми економіки. – 2020. – Випуск 8. – С. 406-411.
26. Михайленко І.Д. Політика енергозбереження, потенціальні можливості енергозбереження в Україні / І.Д. Михайленко // Енергозбереження. – 2021. – № 1. – С. 3-8.
27. Неміш П.Д. Сутність, оцінка та напрями підвищення ефективності механізму енергозбереження АПК / П.Д. Неміш // Інноваційна економіка. – 2019. – № 7 (45). – С. 46-53.
28. Сердюк Т.В. Організаційно-економічний механізм енергозбереження в промисловості: моногр. / Т.В. Сердюк. – Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2019. – 154 с.
29. Чистов Ю.І. Сутність механізму енергозбереження та його багатогранна природа / Ю.І. Чистов // Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки. – 2020. – № 5. – С. 341-44.