

Міністерство освіти і науки України
Сумський національний аграрний університет
Інженерно-технологічний факультет
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 – 2022

Розробник: М.С. Савченко-Перерва М.Ю., к.т.н., доцент кафедри технології харчування
(підпис) (прізвище, ініціали) (вчений ступінь та звання, посада)

Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри технології харчування	протокол від 14 червня 2022р. № 18
	В.п. завідувача кафедри <u>М.С. Савченко-Перерва</u> Мельник О.Ю. (підпис) (прізвище, ініціали)

Погоджено:

Гарант освітньої програми Ф.В. Перцевий Перцевий Ф.В.
(підпис) (ПІБ)

В.п. заступника декана факультету, де реалізується освітня програма _____ Болгова Н.В.
(підпис) (ПІБ)

Рецензія на робочу програму (додається) надана: Мельник О.Ю. Мельник О.Ю.
(ПІБ) (ПІБ)
Степанова Т.М.
(ПІБ)

Методист відділу якості освіти, ліцензування та акредитації Ф.Вар (Ф.Варакіч)
(підпис) (ПІБ)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 05.07 2022 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	Інженерно-технологічний /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	Практичні /семінарські	Лабораторні
		14/2	46	90/148
10.	Мова навчання	українська		
11.	Викладач/Координатор освітнього компонента	Викладач – к.т.н., доцент кафедри технології харчування Савченко-Перерва Марина Юріївна		
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 методики 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 професійної 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», «Інноваційний інжиніринг»		
15.	Політика академічної доброчесності	При виявленні факту списування під час іспиту – робота студента анулюється і іспит складається повторно.		

2. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

Посилання в Moodle: <https://cdn.snau.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 ¹³	
	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. Основні поняття і терміни в енергозбереженні. Законодавча база енергетичного обстеження. Основні енергетичні проблеми в Україні.	2	6	10	[1-4]
Тема 2. Енергоменеджмент. Облік споживання енергоресурсів. Суть, мета, завдання, функції, принципи енергоменеджменту. Матриця енергетичного менеджменту. Обов'язки енергоменеджера. Циклічність енергоменеджменту. Порядок проведення енергоаудиту системи енергоменеджменту. Організація і технічні засоби для обліку енергії, яка споживається. Енергетична стратегія підприємства. Впровадження системи енергоменеджменту на підприємстві. Енергетична стратегія підприємства в питанні енергоефективності.	2	6	12	[5-9]
Тема 3. Проведення енергетичного аудиту. Оцінка потенціалу енергозбереження. Основні етапи енергоаудиту. Вартість та тривалість проведення енергоаудиту. Звіт про енергетичний аудит. Типові помилки під час проведення енергетичного аудиту. Оцінка споживання енергоресурсів. Перехресна перевірка даних. Аналіз ефективності використання енергії. Екологічний аспект енергоаудиту.	2	6	16	[10-14]
Тема 4. Методика теплового розрахунку технологічного теплоспоживального обладнання харчової галузі. Основи енергозбереження в питаннях теплообміну. Розрахунок теплового балансу. Визначення коефіцієнта теплопередачі. Розрахунок витрати теплоносія.	2	8	14	[15-19]

¹³ Конкретне джерело із основної чи додатково рекомендованої літератури

Тема 5. Тепловий баланс підприємства харчової промисловості. Основні складові теплових балансів та їх визначення. Аналіз теплових балансів. Тепловий баланс із централізованим теплозабезпеченням.	2	6	14	[20-24]
Тема 6. Об'єкти енергоаудиту. Розрахунок витрати енергії на обладнання переробних підприємств. Пастеризаційно-охолоджувальні установки. Стерилізаційно-охолоджувальні установки. Обладнання для виробництва кисломолочних продуктів та сирів. Вакуум-випарні установки для виробництва згущеного молока та молочних продуктів. Сушильні установки для виробництва сухих молочних продуктів. Пароварочні камери. Автоклави. Котли для варки м'ясних бульйонів. Чани для ошпарювання. Випарні установки. Автокопильні. Приготування диму та повітряно-димових сумішей. Енергетичний аудит холодильного обладнання; систем теплопостачання; систем вентиляції та кондиціонування.	2	8	14	[25,26]
Тема 7. Використання вторинних енергетичних ресурсів та альтернативних та поновлюваних джерел енергії. Характеристика вторинних енергетичних ресурсів. Основні напрямки використання вторинних енергетичних ресурсів. Характеристика альтернативних та поновлюваних джерел енергії. Основні напрямки використання альтернативних та поновлюваних джерел енергії.	2	6	10	[8-10,13, 27]
Всього	14	46	90	

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	Аналізувати на прикладах науково-технічної літератури шляхи підбору необхідної інформації щодо інновацій у енергозбереженні	16	Підготовка до лекції шляхом ознайомлення з лекційним матеріалом. Пошук технічних рішень у джерелах інформації	26

ефективності використання енергоресурсів				
ДРН 2. Знати методуку теплового розрахунку технологічного теплоспоживального обладнання харчової галузі; методи визначення енергетичних характеристик обладнання і технологічних процесів; методи розрахунку витрати енергії на обладнання переробних підприємств.	Наведення прикладів та методик інтерактивним методом	18	Підготовка до лекції шляхом ознайомлення з лекційним матеріалом. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Виконання завдань практичних робіт, виконання яких розпочато на практичному занятті.	26
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	Підготовка до лекції шляхом ознайомлення з лекційним матеріалом. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Виконання завдань практичних робіт, виконання яких розпочато на практичному занятті.	14
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	Підготовка до лекції шляхом ознайомлення з лекційним матеріалом. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Оформлення теоретичного матеріалу у вигляді публікацій.	14
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	Підготовка до лекції шляхом ознайомлення з лекційним матеріалом. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Виконання завдань практичних робіт, виконання яких розпочато на практичному занятті.	10

5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

5.6. Сумативне оцінювання

5.6.1. Для оцінювання очікуваних результатів навчання передбачено

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Вага у загальній оцінці	Дата складання
11.	Письмова контрольна робота по теоретичному матеріалу	20 балів / 20%	15 тиждень
12.	Виконання і захист практичних робіт	20 балів / 20%	15 тиждень
13.	Тестування по самостійній роботі – тест множинного вибору	15 балів / 15%	15 тиждень
14.	Контрольна робота	15 балів / 15%	8 тиждень
15.	Екзамен – письмова відповідь на білет	30 балів / 30%	

5.6.2. Критерії оцінювання

Компонент ¹⁴	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно ¹⁵
Письмова контрольна робота по теоретичному матеріалу	<12 балів	12-15 балів	15-18 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 практичних робіт	<12 балів	12-15 балів	15-18 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
Тестування по самостійній роботі	<9 балів	9-11 балів	11-13 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
	<9 балів	9-11 балів	11-13 балів	15 балів

¹⁴ Зазначити компонент сумативного оцінювання

¹⁵ Зазначити розподіл балів та критерії, що зумовлюють рівень оцінки

<i>Контрольна робота</i>	<i>Вимоги щодо завдання не виконано</i>	<i>Відповіді на всі питання наведено, але окремі складові відповідей відсутні або недостатньо розкриті, відсутній аналіз інших підходів до питання</i>	<i>Відповіді на всі питання наведено</i>	<i>Відповіді на всі питання наведено, продемонстровано креативність, вдумливість, запропоновано власний варіант розв'язання проблеми</i>
<i>Екзамен</i>	<i>< 18 балів</i>	<i>18-23 балів</i>	<i>24-29 балів</i>	<i>30 балів</i>
	<i>Вимоги щодо завдання не виконано</i>	<i>Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкриті, відсутній аналіз інших підходів до питання</i>	<i>Виконано усі вимоги завдання</i>	<i>Виконано усі вимоги завдання, продемонстровано власне рішення і підхід</i>

5.8. Формативне оцінювання:

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

<i>№</i>	<i>Елементи формативного оцінювання</i>	<i>Дата</i>
7.	<i>Письмове опитування після вивчення тем 1, 2-6, 7-9</i>	<i>3 тиждень, 7 тиждень, 14 тиждень</i>
8.	<i>Усний зворотний зв'язок від викладача під час роботи над модульною курсовою роботою</i>	<i>11 тиждень</i>
9.	<i>Усний зворотний зв'язок від студентів до викладача після написання модульної курсової роботи</i>	<i>14 тиждень</i>

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, 2006. - 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, 2005. - 299 с.
3. В.В. Прокопенко, О.М. Закладний, ІІ.В. Кульбачний Енергетичний аудит з прикладами та ілюстраціями: Навчальний посібник. - К.: Освіта України, 2008. - 438 с.
4. Пособие по курсу «Основы энергетического менеджмента»/ ЭСКО электронный журнал энергосервисной компании «Экологические системы» энергоменеджмент, №1, 2011г.
5. Буляндра О.Ф. Теплотехніка: / Буляндра О.Ф., Драганов Б.Х., Федорів В.Г. та ін.-К: Вища шк., 1998.-336 с.

6. Павелко В.І. Теплозабезпечення підприємств м'ясопереробної та молокопереробної галузей промисловості. Навчальний посібник. - Вінниця: Нова книга, 2007. Гулий І.С. Обладнання підприємств переробної і харчової промисловості. - Вінниця: Нова книга, 2001.
7. Панфилов В.А. Машины и аппараты пищевых производств. М: "Высшая школа", 2001
8. Закон України "Про енергозбереження" від 01.07.94 р. № 74/94-ВР, зі змінами та доповненнями.
9. ДСТУ 4065-2001. Енергозбереження. Загальні технічні вимоги. - Чинний від 01.07.02. - К.: Держстандарт України.
10. ДСТУ 4713:2007. Енергозбереження. Енергетичний аудит промислових підприємств. Порядок проведення та вимоги до організації робіт. - Чинний від 01.07.07. - К.: Держстандарт України.
11. Енергосбережение. Всеукраинский научно-технический журнал.
12. Нова тема. Науково-технічний журнал.
13. ЕСТА (Енергозберігаючі технології та автоматизація) Журнал України
14. Інтегровані технології та енергозбереження Журнал України
15. Енергосбережение. Энергетика. Энергоаудит, (ТОВ «Північно-східна енергетична компанія «СВЕКО»)
16. Закон України "Про енергозбереження" від 01.07.94 р. № 74/94-ВР, зі змінами та доповненнями.
17. Андрижневский А.А. Энергосбережение и энергетический менеджмент: Учебн. пособие / А.А.Андрижневский, В.И.Володин. - 2-е изд., испр. - Мн.: Выш. шк., 2005. - 294 с.
18. Маляренко В.А., Немировский И.А. Энергосбережение и энергетический аудит. Учебное пособие / Под ред. проф. Маляренко В.А. - Харьков: ХНАГХ, 2008. - 253 с.
19. ДСТУ 4081-2002. Енергозбереження. Енергетичне маркування електрообладнання побутового призначення. Загальні технічні вимоги. Чинний від 01.05.02. - К.: Держстандарт України.
20. ДСТУ 2339-94. Енергозбереження. Основні положення. - Чинний від 01.01.95. - К.: Держстандарт України.
21. ДСТУ 2420-94. Енергоощадність. Терміни та визначення. - Чинний від 01.01.95. - К.: Держстандарт України.
22. ДСТУ 2155-93. Енергозбереження. Методи визначення економічної ефективності заходів по енергозбереженню. - Чинний від 01.01.95. - К.: Держстандарт України.
23. ДСТУ 2804-94. Енергобаланс промислового підприємства. Загальні положення. Терміни та визначення. - Чинний від 01.01.96. - К.: Держстандарт України.
24. ДСТУ 4110-2002. Енергоощадність. Методика аналізу та розрахування питомих витрат енергоресурсів. - Чинний від 01.07.03. - К.: Держстандарт України.
25. ДСТУ 4714:2007. Паливно-енергетичні баланси промислових підприємств. Методика побудови та аналізу. - Чинний від 01.07.07. - К.: Держстандарт України.
26. 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.
27. ДСТУ 4472:2005. Енергозбереження. Системи енергетичного менеджменту. Загальні вимоги. - Чинний від 01.07.06. - К.: Держстандарт України.