

Під час вивчення освітньої компоненти здобувач вищої освіти набуває:

загальні компетенції:

ЗК05. Здатність спілкуватися іноземною мовою;

фахові компетентності:

СК19. Здатність до оцінки впливу процесів техногенезу на стан навколишнього середовища та виявлення екологічних ризиків, пов'язаних з виробничою діяльністю;

СК23. Здатність до участі в розробці системи управління та поводження з відходами виробництва та споживання.

4. Результати навчання. Під час вивчення дисципліни здобувач вищої освіти досягає або вдосконалює програмні результати навчання, передбачені освітньою програмою, а саме:

ПР11. Уміти прогнозувати вплив технологічних процесів та виробництв на навколишнє середовище;

ПР12. Брати участь у розробці та реалізації проектів, направлених на оптимальне управління та поводження з виробничими та муніципальними відходами;

ПР14. Уміти доносити результати діяльності до професійної аудиторії та широкого загалу, робити презентації та повідомлення;

ПР23. Демонструвати навички впровадження природоохоронних заходів та проектів.

5. Пререквізити. –

6. Обсяг курсу.

Вид заняття	Загальна кількість годин
Лекції	26 годин
Практичні роботи	24 години
Самостійна робота	100 годин
Індивідуальне завдання –	
Всього кредитів –	5

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

7. Тематика курсу.

Теми лекційних занять.

Module 1: Environmental issues for the FDM sector.

Theme 1. Introduction to “Ecology of food technologies”. History of Industrial Ecology (IE). Principles of IE. Basic concepts of Cleaner Production. Process management, product design and material selection as components of Cleaner production development.

Theme 2. Strategies for a better environment. Dilution strategy. Site selection. The End-of-pipe approach (External cleaning, The Filter strategy). Process integrated solutions (Changed technology, the Substitution of raw materials, Integration and Environmental audits). Product strategy. The Long-term solution. Advantages and disadvantages of using different strategies.

Theme 3. Assessment Methodologies of Cleaner Production. UNEP/UNIDO Methodology. Planning and Organising of Cleaner Production. Pre-assessment. Assessment. Evaluation and feasibility study. Implementation and continuation of cleaner production activities.

Theme 4. Environmental issues for the FDM sector. Key environmental issues of the FDM sector: water consumption, quantity of wastewater, composition of waste water; air emissions, odour; loss of materials (exceed weight/volume specification, spillage, leakage/overflow, product defects/returned product, inherent loss, retained material, heat deposited waste), energy consumption.

Module 2: Techniques of environmental protection for the FDM sector.

Theme 5. General techniques of environmental protection for the FDM sector. Methodology for preventing and minimising the consumption of water and energy and the production of waste. Environmental management tools. Equipment design. Production management techniques. Selection of materials. Process control techniques.

Theme 6. Techniques for minimising air emissions for the FDM sector. Air emissions control strategy. Process-integrated techniques. End-of-pipe air treatment (optimal use of air abatement equipment, collection of air emissions at source – local exhaust ventilation, transport of ducted emissions to the treatment or abatement equipment, selection of end-of-pipe odour/VOCs abatement techniques, dynamic separation techniques, electrostatic precipitators, filters, absorption, carbon adsorption, biological treatment, thermal treatment of waste gases, non-thermal plasma treatment, physical dispersion of odour/VOC emissions). Advantages and disadvantages of the different methods.

Theme 7. End-of-pipe waste water treatment for the FDM sector. Discharge of waste water from installations. Waste water treatment techniques applied. Primary treatments (screening, fat trap for the removal of FOG and light hydrocarbons, flow and load equalization, neutralisation and self-neutralisation, sedimentation, dissolved air flotation, diversion (emergency) tank, centrifugation, precipitation). Secondary treatments. Aerobic processes (activated sludge, pure oxygen systems, sequencing batch reactors, aerobic lagoons, trickling filters, bio-towers, rotating biological contactors, biological aerated flooded filters and submerged biological aerated filters, high rate and ultrahigh rate aerobic filters). Anaerobic processes (anaerobic lagoons, anaerobic contact processes, anaerobic filters, upflow anaerobic sludge blanket). Internal circulation reactors (hybrid USAB reactors, fluidised and expanded bed reactors, Expanded granular sludge bed reactors). Aerobic/anaerobic combined processes, membrane bio-reactors, multistage systems, tertiary treatments – biological nitrification/denitrification, Ammonia stripping, Phosphorus removal by biological methods. Dangerous and priority hazardous substances removal. Filtration. Membrane filtration. Biological nitrifying filters. Disinfection and sterilization. Biocides. UV radiation. Natural treatments (integrated constructed wetlands, sludge treatment). Advantages and disadvantages of the different methods.

Theme 8. Waste Management and Co-Product Recovery in Food Processing. Optimising manufacturing to minimise waste in food processing. Key issues and technologies for food waste separation and co-product recovery. Waste management in particular food industry sectors and recovery of specific co-products. Minimising disposal: solid waste management in the food industry.

Теми практичних занять.

1. Environmental issues in the Dairy Industry.
2. Environmental issues in the Bakery Industry.
3. Manufacture of olive oil: main environmental aspects and pressures.
4. Environmental issues and solutions in the Sugar Industry.
5. Environmental technologies in the Fruit and Vegetable Sector.
6. Treatment of Meat Wastes.
7. Environmental issues in the Fish and Seafood Sector.
8. Environmental issues in coffee production.

Тематика самостійної роботи.

1. Самостійне опрацювання лекційного матеріалу.
2. Підготовка до практичних робіт.
3. Підготовка до екзамену.
4. Виконання завдань за темами самостійної роботи.

Самостійне опрацювання окремих питань: Green Engineering and food technologies in Ukraine. The use of the principles of energy conservation in FDM sector in Ukraine. Life Cycle Analysis (Life cycles of products, processes and facilities; life cycle assessment (components, methodology, applications, difficulties), design for environment, efficient use of material (remanufacturing, recycling, reuse, etc.). Project Work (describe the environmental issues in some

individual FDM sectors (on the example of an enterprise); describe existing techniques for minimizing emissions, which are used in this enterprise; suggest own solution for environmental protection for this enterprise).

8. Система оцінювання та вимоги.

Загальна система оцінювання курсу	Оцінка за семестр складається з оцінки за виконання практичних робіт; самостійної роботи; оцінки за екзамен
Вимоги до РГР, КР, КП тощо	-
Практичні (лабораторні) заняття	Виконане завдання кожної практичної роботи (ПР) оформлюється, захищається і здається викладачу у встановлені терміни у вигляді звіту, який має містити тему роботи, мету, короткі теоретичні відомості за темою роботи, експериментальну частину з необхідними розрахунками, графіками, рисунками, таблицями тощо, висновок.
Умови допуску до підсумкового контролю	Виконання усіх передбачених видів навчальної роботи (практичних робіт) і наявність не менше 35 балів набраних за семестр за усі види роботи.

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти

Модуль за тематичним планом дисципліни та форма контролю		Кількість балів
1	Виконання завдань практичних роботах, оформлення звіту, вчасний захист практичної роботи	40 балів (5 балів * 8 ПР)
2	Виконання завдань за темами самостійної роботи	35 балів
Усього поточний і проміжний модульний контроль		75 балів
Семестровий контроль (іспит)		25 балів
Разом		0...100

Шкала оцінювання результатів навчання

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

9. Політика курсу

До екзамену допускається здобувач вищої освіти, який виконав всі практичні роботи та набрав не менше 35 балів за семестр за усі види робіт.

Політика дедлайнів. Своєчасність оформлення звіту практичної роботи оцінюється в 1 бал за кожну практичну роботу. Виключенням може бути наявність поважних причин несвоєчасної здачі (хвороба, участь в зазначений час в інших видах навчальної, наукової чи організаційної роботи).

Політика заохочень та стягнень. За результатами навчальної, наукової або організаційної діяльності здобувачів вищої освіти за курсом можуть нараховуватися додаткові бали – до 10 балів, у залежності від вагомості досягнень. Види позанавчальної діяльності, за якими здобувачі вищої освіти заохочуються додатковою кількістю балів: участь у міжнародних проектах, наукові дослідження, статті, тези, участь у науково-практичних конференціях тощо.

Політика академічної доброчесності. Списування звітів практичних робіт, списування під час екзамен не допускається. У разі списування здобувач не отримує бали за списану практичну роботу, екзамен і, як наслідок, відбувається повторне проходження оцінювання відповідно до Кодексу академічної доброчесності Національного університету «Чернігівська політехніка».

Політика перезарахування. Курс «*Ecology of food technologies*» може бути перезарахований, якщо здобувач вивчав цей курс (або подібний курс, що формує передбачені курсом «*Ecology of food technologies*» програмні результати навчання) в іншому навчальному закладі. Також можуть бути перезараховані окремі практичні роботи або теми курсу, якщо здобувач отримав відповідні компетентності шляхом інформальної/неформальної освіти. Перезарахування відбувається відповідно до «Порядку визначення академічної різниці та перезарахування навчальних дисциплін в НУ Чернігівська політехніка».

10. Рекомендована література.

1. Barbera M., Gurnari G. Wastewater Treatment and Reuse in the Food Industry. Springer International Publishing, 2018. 54 p.

2. Cheremisinoff P. N. Air Pollution Control and Design for Industry. Taylor and Francis, 2017. 606 p.

3. The Interaction of Food Industry and Environment / Charis M. Galanakis (Ed.). Academic Press, 2020. 448 p.

4. Food Waste to Valuable Resources: Applications and Management / J. Banu (Ed.). Academic Press, 2020. 455 p.

5. Brunner P. H., Rechberger H. Handbook of material flow analysis: For environmental, resource, and waste engineers. 2d ed. New York : CRC Press, 2017. 442 p.