

Екологічна безпека технологічних процесів в галузі Environmental safety of technological processes in production

Лекція 1. Основні поняття та визначення прикладної екології

Вступ. Призначення курсу, його зв'язок з іншими дисциплінами. Основні поняття та визначення прикладної екології: гранично допустима концентрація (ГДК), гранично допустимі викиди (ГДВ), ступінь очищення, продуктивність, вибірність, собівартість очищення, екологічний каталіз. Класифікація способів екологізації технологічних схем. Особливості сучасних виробництв в контексті екологічної безпеки за міжнародними стандартами. Виробництво неорганічних речовин в контексті мінімізації викидів, стоків та твердих відходів. Три рівні екологізації: утилізація відходів, їх очищення та зберігання.

Lecture 1. Basic concepts and definitions for applied ecology

Introduction. Purpose of the course, its relationship with other disciplines. Basic concepts and definitions applied ecology: maximum permissible concentration (MPC), the maximum allowable emissions (MAE), the degree of purification efficiency, selectivity, cost of cleaning, environmental catalysis. Classification methods greening flowsheets. Features modern productions in the context of environmental safety by international standards. Production of inorganic substances in the context of minimizing emissions, wastewater and solid waste. Three levels of greening: waste management, cleaning waste and waste storage.

Лекція 2. Екологізація виробництва та екологічний паспорт ТЕЦ

Зміст розділу "Екологізація виробництва" бакалаврського дипломного проекту:

- аналіз джерел забруднень та розрахунок їх кількості;
- можливі варіанти екологізації та їх економічна оцінка;
- обрання раціональної схеми та підбір необхідного обладнання для неї;
- екологічний моніторинг та розрахунок штрафних санкцій.

Екологічна паспортизація підприємств. Склад екологічного паспорту теплових електроцентралей (ТЕЦ). Причини обрання ТЕЦ як базового виробництва у цьому курсі. Принципова схема виробництва електроенергії. Відмінність ТЕЦ від теплових електростанцій (ТЕС).

Lecture 2. Greening of production and ecological passport for power plant.

Contents of the "Greening of production" Bachelor degree project:

- analysis of the sources of pollutions and calculation of their amount;
- greening options and their economic assessment;
- choosing rational scheme and selection of necessary equipment for it;

- environmental monitoring and calculation of penalties.

Environmental certification of production. The content of ecological passport for power plants (PP). The reasons for the choosing of PP as a basic production in this course. Schematic diagram of electricity. The difference between thermal electric power plant and electric power plant.

Лекція 3. Організація та вибір технологічних режимів мінімізації викидів і стоків при виробництві тепла на ТЕЦ.

Принципова схема виробництві тепла на ТЕЦ. Водогрійне устаткування та його викиди. Швидкісні бойлери та водогрійні котли. Особливості їх функціонування та екологічних проблем. Мінімізація та очищення газових викидів котлів. Схеми очищення внутрішньої та зовнішньої теплообмінної поверхні водогрійного обладнання.

Попереднє очищення води на ТЕЦ. Шляхи мінімізації утворення не продуктивного шламу в умовах вапнування води. Кристалізатори як альтернатива стандартним освітлювачам. Особливості їх функціонування в умовах пуску.

Мінімізація та очищення стоків установки підживлення теплової мережі.

Альтернативні Na-катіонування способи зменшення карбонатного індексу додаткової води.

Lecture 3. Organization and choosing of technological modes to minimize emissions and waste water in the production of heat in PP.

Schematic diagram of heat production in PP. Water equipment and its emissions. Speed boilers and hot water boilers. Features of operation and environmental issues. Minimizing and cleaning boilers gas emissions. Cleaning schemes of internal and external heat transfer surface in water heating equipment.

Pre-cleaning water for PP. Ways to minimize the formation of sludge waste in units of lime water. Crystallizer as an alternative to standard settled tanks. Features of its functioning during starting work.

Minimizing of waste and wastewater treatment in installations of feeding heating network. Alternative methods of Na-cationization for reduction carbonate index in additional water.

Лекція 4. Мінімізація стоків у процесах знесолення.

Принципова схема знесолення на ТЕЦ. Прямоточна технологія регенерації фільтрів. Протиточні технології регенерації фільтрів: Up.Co.Re та альтернативні технології. Причини зменшення питомих витрат реагентів на регенерацію та збільшення ступеня очищення води при цьому. Особливості слабокислотних катіонітів та обрання першочергових стадій для впровадження протиточної технології. Мембранні технології.

Ультрафільтрація та зворотний осмос. Переваги та недоліки заміни освітлювачів на ультрафільтраційні установки. Переваги нанофільтрації перед повним зворотним осмосом для комплексної підготовки води на ТЕЦ. Рецикл та утилізація концентрату осмотичних установок. Вторинні відходи установок очищення.

Lecture 4. Minimizing waste water in the process of desalination.

Desalination scheme for PP. Co-current regeneration technology for filters. Counter-current regeneration technology for filters: Up.Co.Re and alternative technologies. The reasons for reducing the unit cost of reagents for regeneration and increase the purity of water in it. Features weak acid cations and selection priority stages for the implementation of countercurrent technology. Membrane technology. Ultrafiltration and reverse osmosis. Advantages and disadvantages of replacing settled tanks on ultrafiltration units. The advantages of nanofiltration via reverse osmosis for complex water treatment for PP. Recycling and disposal of flow concentrate osmotic systems. Secondary waste of purification systems.

Лекція 5. Екологічний моніторинг та утилізація твердих відходів.

Типи моніторингу. Роль моніторингу в охороні оточуючого середовища. Визначення параметрів та міст відбору проб стоків та викидів для екологічного контролю. Способи аналізу проб стоків та викидів. Особливості безперервного моніторингу параметрів розчинів та газів. Способи аналізу твердих відходів. Умови утилізації твердих відходів у будівництві. Пошук нормативних документів для матеріалів, що застосовуються у будівництві зданій та доріг в Інтернеті. Критичний аналіз щодо застосування твердих відходів. Способи підготовки та переробки таких відходів.

Lecture 5. Environmental monitoring and disposal of solid waste.

The types of monitoring. Monitoring role in the protection of the environment. Characterization and places sampling wastewater and emissions for environmental control. Methods of analysis of samples of wastewater and emissions. Features continuous monitoring of solution and gase parameters. Methods for analysis of solid waste. Terms of using solid waste in construction. Online searching regulations for materials used in construction of buildings and roads. Critical analysis of using solid waste. Methods and recycling of such waste.

Лекція 6. Розрахунки екологічних платежів

Правові основи управління екологічної безпеки. Податковий кодекс України. Розрахунок платежів та попередженого екологічного збитку.

Пошук в мережі Інтернет актуальних значень ставки податку екологічних платежів. Особливості розрахунку для мало та безвідходних схем. Відмінності платежів в Україні від Євросоюзу та США. Основні залежності для розрахунку платежів викидів і стоків. Ставки на збереження та захоронення твердих відходів. Зрівняльний аналіз основних виробництв неорганічних речовин в контексті екологічної безпеки та платежів. Аварійні ситуації та можливі наслідки для оточуючого середовища та відповідні штрафні санкції.

Lecture 6. Calculation of environmental charges.

Legal basis of management of environmental safety. Tax Code of Ukraine. Calculation of payments and warned environmental damage. Search the Internet actual value tax rate environmental charges. Features of the calculation for the few and non-waste schemes. Differences payments in Ukraine from the European Union and the United States. The main dependence for calculating payments of emissions and waste. Payment rates for storage and disposal of solid waste. Comparative analysis of basic inorganic chemical productions in the context of environmental security and payments. Emergency situations and possible consequences for the environment and corresponding penalties.

Лекція 7. Очищення стічних вод та утилізація відходів, що утворюються. Принципові схеми очищення промислових та побутових стічних вод. Норми для скидання стоків у побутову каналізацію та у відкриті водоймища. Біологічна очистка води різного походження: аеробні та анаеробні процеси, типові їх комбінування. Утилізація та знешкодження відходів, що утворюються при цьому. Типове обладнання, що застосовується для очищення стоків. Умови для змішування промислових та побутових стічних вод. Типові установки для очищення промислових стічних вод, які забезпечують їх відповідність для подальшого застосування у стандартних установках очищення побутових стічних вод.

Lecture 7. Wastewater treatment and disposal of waste generated.

The principal scheme of industrial and domestic wastewater. Norms for discharge of wastewater into sanitary sewer and into open water. Biological treatment of different origins waters: aerobic and anaerobic processes, typical schemes of their combination. Recycling and disposal of waste generated during water treatment. Typical equipment used for wastewater treatment. The conditions for the mixing of industrial and domestic wastewater. Typical installations for the treatment of industrial waste water, ensuring their compliance for further use in standard installations for treatment of domestic wastewater.

Лекція 8. Типові процеси та апарати очищення викидів та переробки твердих відходів.

Фізико-хімічні основи процесів, що використовуються для очищення викидів та переробки твердих відходів. Типове обладнання, що використовується у цих процесах.

Універсальна методика розрахунку на ПК будь яких технологічних схем. Три категорії обладнання (апаратів): реактори, змішувачи та розділювачи. Розробка програмних функцій для розрахунку апаратів в середовищі VBA-Excel та їх ітераційне з'єднання на листі Excel для розрахунку технологічних схем. Розрахунок одно та двоступеневої установки зворотного осмосу з рециклом за вказаної методики.

Lecture 8. Typical processes and devices for cleaning emissions and recycling of solid waste.

Physico-chemical basis of the processes used to clean emissions and recycling of solid waste. Typical equipment used in these processes.

Universal procedure for calculating on PC of any technological scheme. Three categories of equipment (sets): reactors, mixers and separators. Development of software functions for calculating of equipment with VBA-Excel and their iterative connection in Excel sheet for calculating of technological schemes. Calculation of single and two-stage reverse osmosis units (with concentrate recycling) according to the specified procedure.

Лекція 9. Залікове заняття. Виступи студентів з презентацією "Екологізація виробництва" за темою бакалаврського проекту. Відповіді на питання та обговорення доповідей. Підведення підсумків роботи студентів за 100 бальною системою відповідно до рейтингової системи оцінювання. Визначення осіб, які отримають залік на основі отриманих балів (більше 60 балів) та не отримавших 60 балів (не допущених до заліку). Визначення часу для підсумкового тестування для студентів, що відмовились від отриманого семестрового балу (більше 60 балів).

Lecture 9. Summarizing. Statements students with the presentation "Greening production" on the topic of bachelor project. Answers to questions and discussion. Summing up the students (on 100 point system) according to the rating system of evaluation. Determining the persons who receive credit on the basis of the points (more than 60 points) and the persons who don't receive credit (less than 60 points). Determination of the time for the final test for students who refused to get final score according to received semester points (more than 60 points).