

Course of study (code) / Назва дисципліни (шифр)	Основи технологічного проектування та оптимізація коксохімічного виробництва Т11611МВЕОСР
Academic year / Навчальний рік Семестр	2022/2023 – 1, 2 семестр
Course of study / Назва спеціальності	161 Хімічні технології та інженерія
Educational program / Освітня програма Education - ECTS / Рівень – Кредити Status / Статус Learning language / Мова навчання	Хімічні технології та інженерія Другий (магістерський) рівень - 14 ECTS Обов'язкова Українська
Author / Укладач	ШЕПЕЛЕНКО Марія Іванівна, PhD, асистент, Навчально-науковий технологічний інститут Державного університету економіки і технологій, e-mail: tnntshepelenko@gmail.com , https://orcid.org/0000-0002-5104-7074
Консультації	сб 12.00-13.00

A. OBJECTIVE OF THE SUBJECT / МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Метою курсу є формування знань у студентів, необхідних для розробки технологічної частини проекту коксохімічного підприємства, зокрема хіміко-технологічної схеми та необхідного устаткування, а також знань, необхідних для правильної постановки задачі оптимізації хіміко-технологічних процесів та апаратів, їх математичного моделювання та застосування методів рішення задач оптимізації. Сформувані у студентів компетентності щодо визначення вибору та обґрунтування технологічної схеми виробництва, основного обладнання та параметрів технологічних процесів, розрахунків матеріальних та енергетичних балансів, устаткування для заданого обсягу коксохімічного виробництва; сутності математичного опису об'єкту оптимізації, отримання математичної моделі процесів за наслідками експериментів та застосування її для оптимізації, вміння правильно поставити задачу оптимізації хіміко-технологічних процесів та апаратів, скласти математичну модель процесу та вирішити задачу оптимізації за допомогою обраного методу.

B. SUBJECT PROGRAM / ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

Тема 1. Коксохімічні підприємства як об'єкт проектування

Коксохімічні підприємства, їх характеристика та склад. Сучасні коксохімічні підприємства України. Задачі технологічного проектування. Терміни "нове будівництво", "розширення", "реконструкція" та "технічне переозброєння".

Тема 2. Організація та послідовність проектування підприємств

Техніко-економічне обґрунтування проекту. Використання при проектуванні результатів науково-дослідних робіт. Технічне завдання на проект. Узгодження та затвердження проектної документації. Організація проектування у проектній установі.

Тема 3. Склад та вміст робочого проекту на нове будівництво, розширення та реконструкцію

Загальна пояснювальна записка. Генеральний план та транспорт. Технологічні рішення. Будівельні рішення. Охорона навколишнього середовища.

Тема 4. Генеральний план коксохімічного підприємства. Особливості проектування будівель та споруд

Принципи компонування генерального плану коксохімічних підприємств Основні схеми генплану. Загальна характеристика будівель та споруд коксохімічних підприємств Споруди основних цехів.

Тема 5. Основні технологічні схеми вуглепідготовок

Технологічні схеми приготування вугільної шихти на коксохімічних підприємствах, що одержують рядове та збагачене вугілля, з відкритими та закритими складами зберігання вугілля.

Тема 6. Вибір технологічних рішень та розрахунок основного устаткування вуглепідготовчого цеху

Вибір та розрахунок основного устаткування відділень вуглеприймання, складування, остаточного подрібнення. Компонування вуглепідготовок в загальній схемі коксохімічних заводів.

Тема 7. Технологічна схема та компонування основного устаткування вуглезбагачувальної фабрики

Технологічні операції схеми збагачення на прикладі Макіївського коксохімічного заводу. Розміщення збагачувально-го устаткування в будівлях фабрики.

Тема 8. Вибір та розрахунок основного устаткування вуглезбагачувальної фабрики

Вибір та розрахунок основного устаткування для класифікації, дроблення, збагачення вугілля (гравітаційні методи і флотація) та зневоднення продуктів збагачення.

Тема 9. Вибір та розрахунок основного устаткування коксового цеха

Вибір та розрахунок основного устаткування: коксових печей, батарей, вугільних башт, устаткування для гасіння коксу, устаткування для сортування коксу.

Тема 10. Компонування коксового цеху

Вибір кількості батарей в коксовому цеху, їх взаємне розташування, розташування установок гасіння коксу, коксопорушувалок, кантовочних приміщень та ін.

Тема 11. Визначення розмірів апаратів хімічних цехів

Основні положення проектування хімічних апаратів. Визначення розмірів апаратів періодичної та неперервної дії, циліндричних апаратів.

Тема 12. Тепловий баланс апаратів хімічних цехів

Основні статті теплового балансу апаратів хімічних цехів. Визначення необхідної поверхні теплопередачі та кількості теплоносія.

Тема 13. Тепловий баланс коксових печей

Тепловий баланс коксування, обчислений по обігріву коксових печей, при опаленні печей коксовим газом. Розрахунок та аналіз теплового балансу обігріву коксових печей.

Тема 14. Тепловий баланс установки сухого гасіння коксу

Тепловий баланс камери УСГК. Тепловий баланс котельного агрегату. Коефіцієнт корисної дії УСГК. Розрахунок та аналіз теплового балансу установки сухого гасіння коксу.

Тема 15. Оптимізація та математичне моделювання

Оптимізація і науково-технічний прогрес. Поняття математичного опису та математичної моделі. Адекватність моделі та властивість аналогій. Постановка задачі оптимізації. Характеристика об'єкта оптимізації.

Тема 16. Технологічні та економічні критерії оптимізації

Поняття технологічних та економічних критеріїв оптимізації. Застосування технологічних та економічних критеріїв оптимізації. Економічна оцінка ефективності процесів. Показники та економічні критерії оптимальності процесу.

Тема 17. Коксохімічне підприємство – складна хіміко-технологічна система як об'єкт оптимізації

Класифікація хіміко-технологічних процесів. Хіміко-технологічна схема та особливості її оптимізації.

Ієрархічна структура автоматизованих систем управління в хімії технології. Інформаційно-аналітична система управління коксохімічним виробництвом.

Тема 18. Хіміко-технологічні апарати як об'єкт оптимізації

Режими та показники роботи хіміко-технологічних апаратів як об'єктів оптимізації. Технологічні параметри хіміко-технологічних апаратів, обмеження при оптимізації.

Тема 19. Склад математичної моделі

Поняття та методи моделювання. Моделювання фізичне та математичне. Формалізований та математичний опис, моделюючий алгоритм. Методи математичного опису: опис елементарних процесів, емпіричні методи. Рівняння математичного опису.

Тема 20. Математичний опис структури потоків як основа побудови моделей процесів

Модель ідеального змішення. Модель ідеального витіснення. Однопараметрична дифузійна модель. Умови фізичної реалізованості моделей. Рівняння процесів з різною гідродинамічною структурою.

Тема 21. Характеристика методів рішення задач оптимізації

Методи дослідження функцій класичного аналізу, методи, засновані на використанні невизначених множників Лагранжа; варіаційне числення; динамічне програмування; принцип максимуму; лінійне програмування; нелінійне програмування; геометричне програмування.

Тема 22. Отримання математичного опису процесів за наслідками експериментів

Роль експерименту при оптимізації. Активний і пасивний експерименти. Методи оптимізації за наслідками експериментів. Отримання математичного опису за наслідками пасивного експерименту. Метод найменших квадратів. Оцінка адекватності отриманого рівняння регресії. Математичний опис об'єкту оптимізації рівнянням першого порядку, отриманого при плануванні експерименту. Статистична оцінка рівняння першого порядку.

Тема 23. Оптимізація процесів статистичними методами та отримання математичної моделі області оптимуму

Оптимізація процесів методом крутого сходження (руху по градієнту). Отримання регресійного рівняння та визначення оптимального режиму процесу. Отримання математичного опису області оптимума за наслідками експерименту другого порядку. Статистична оцінка рівняння другого порядку.

C. LIST OF COMPETENCIES AND STUDIES TARGETED RESULTS / ПЕРЕЛІК КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ТА ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Загальні компетентності (ЗК)

ЗК01.Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

Спеціальні (фахові) компетентності (ФК)

Програмні результати навчання

ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
ЗК03. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел
СК01.Здатність досліджувати, класифікувати і аналізувати показники якості хімічної продукції, технологічних процесів і обладнання хімічних виробництв.
СК02.Здатність організувати і управляти хіміко-технологічними процесами в умовах промислового виробництва та в науководослідних лабораторіях з урахуванням соціальних, економічних та екологічних аспектів.
СК03. Здатність використовувати результати наукових досліджень і дослідно-конструкторських розробок для вдосконалення існуючих та/або розробки нових технологій і обладнання хімічних виробництв. СК04. Здатність використовувати сучасне спеціальне наукове обладнання та програмне забезпечення при проведенні експериментальних досліджень і здійсненні дослідноконструкторських розробок у сфері хімічних технологій та інженерії.
СК05. Здатність до проектування технологічних процесів з проведенням необхідних розрахунків та обґрунтуванням головних технологічних параметрів.
СК09. Здатність використовувати наукові дані про тенденції розвитку хімічних технологій, наукові положення щодо одержання палива, враховуючи технічні, економічні, енергетичні, екологічні критерії в умовах виробництва
ПРО1. Критично осмислювати наукові концепції та сучасні теорії хімічних процесів та хімічної інженерії, застосовувати їх при проведенні наукових досліджень та створенні інновацій.
ПРО4. Оцінювати технічні і економічні характеристики результатів наукових досліджень, дослідно-конструкторських розробок, технологій та обладнання хімічних виробництв.
ПРО6. Розробляти та реалізовувати проекти в сфері хімічних технологій та дотичні до неї міждисциплінарні проекти з урахуванням соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів.
ПРО7. Здійснювати у науково-технічній літературі, патентах, базах даних, інших джерелах пошук необхідної інформації з хімічної технології, процесів і обладнання виробництв хімічних речовин та матеріалів на їх основі, систематизувати, і аналізувати та оцінювати відповідну інформацію.
ПРО10. Доводити обґрунтованість та доцільність напрямку дослідженні експериментальних розробок у коксохімічному виробництві.

D. SEMESTER PLAN / СЕМЕСТРОВИЙ ПЛАН

Тиждень/ Дата	Тема, план/короткі тези	Форма діяльності (заняття), години, формат	Завдання для СРС (література, ресурси в інтернеті, презентація, відеокурси)
1 семестр			
1 тиждень	Тема 1. Коксохімічні підприємства як об'єкт проектування 1.1 Принципи розміщення коксохімічних підприємств 1.2 Коксохімічні підприємства України 1.3. Підприємства з повним та неповним циклом переробки	Лекція (2 години) F2F	Опрацювання літератури: основна 1, 5 додаткова 1 Самостійна робота.
1 тиждень	Тема 2. Організація та послідовність проектування підприємств 2.1 Основні поняття проектування 2.2 Загальні положення проектування 2.4 Передпроектні проробки. Техніко-економічне обґрунтування проекту 2.5 Використання при проектування результатів науково-дослідних робіт. Технологічне завдання 2.6 Технічне завдання на проектування 2.7 Організація проектування в проектній установі	Лекція (2 години) F2F	Опрацювання літератури: основна 1,5 додаткова 1,2,3 Самостійна робота
2 тиждень 3 тиждень	Тема 3. Склад та вміст робочого проекту на нове будівництво, розширення та реконструкцію	Лекція (2 години) F2F	Опрацювання літератури: основна 1, 5 додаткова 1,2, 6, 9

	3.1 Загальна пояснювальна записка 3.2 Генеральний план і транспорт		
3 тиждень	3.3 Технологічні рішення 3.4 Будівельні рішення 3.5 Охорона природного довкілля	Практичне заняття, (6 годин), F2F	Вибір та розрахунок складу вугільної шихти, обчислення матеріального балансу коксування для заданої продуктивності коксохімічного підприємства: 1. За технологічними та хімічними властивостями вугілля обрати склад шихти для коксування за удосконаленою технологією підготовки. 2. Обчислити матеріальний баланс коксування обраної вугільної шихти.
3 тиждень	Тема 4. Генеральний план коксохімічного підприємства. Особливості проектування будівель та споруд 4.1 Схеми генерального плану 4.2 Загальна характеристика будівель і споруд 4.3 Споруди вуглепідготовчого цеху	Лекція (4 години), F2F	Опрацювання літератури: основна 1,5 додаткова 1,2, 5,6 Самостійна робота
4 тиждень	Тема 5. Основні технологічні схеми вуглепідготовок 5.1 Технологічні схеми приготування вугільної шихти на коксохімічних підприємствах, що одержують рядове та збагачене вугілля, з відкритими та закритими складами зберігання вугілля.	Лекція (2 години), F2F	Опрацювання літератури: основна 1, 2 додаткова 2,6 Самостійна робота
4 тиждень	Тема 6. Вибір технологічних рішень та розрахунок основного устаткування вуглепідготовчого цеху	Лекція (4 години), F2F	Опрацювання літератури: основна 1, 2 додаткова 2,6,7,8
5 тиждень 6 тиждень	6.1 Приймання та розвантаження вугілля 6.2 Вибір типу та розрахунок місткості вугільного складу 6.3. Вибір схеми та розрахунок устаткування остаточного подрібнення вугілля 6.4 Термопідготовка, брикетування та трамбування вугільної шихти перед коксуванням 6.5 Компоновка вуглепідготовок в загальній схемі коксохімічних заводів	Практична робота (8 годин), F2F	Вибір та розрахунок устаткування відділень вуглеприймання, складів, відділень дроблення для запроєктованого коксохімічного підприємства: 1. Вибрати та розрахувати устаткування для прийому та розвантаження. 2. Виконати розрахунок закритого вугільного складу вугілля. 3. Обрати схему та розрахувати устаткування для остаточного подрібнення вугілля. 4. Вибрати та розрахувати устаткування для змішування вугілля.
6 тиждень	Тема 7. Технологічна схема та компоновання основного устаткування вуглезбагачувальної фабрики 7.1 Технологічні операції схеми збагачення на прикладі Макіївського коксохімічного заводу. Розміщення збагачувального устаткування в будівлях фабрики	Лекція (2 години), F2F	Опрацювання літератури: основна 1, 2 додаткова 4,7 Самостійна робота
7 тиждень	Тема 8. Вибір та розрахунок основного устаткування вуглезбагачувальної фабрики 8.1 Попереднє дроблення та грохочення 8.2 Класифікація вугільної шихти	Лекція (4 години), F2F	Опрацювання літератури: основна 1, 2 додаткова 4, 7 Самостійна робота
8 тиждень 9 тиждень	8.3 Гравітаційне збагачення 8.4 Флотажне збагачення 8.5 Зневоднення продуктів збагачення	Практична робота (6 годин), F2F	Вибір та розрахунок устаткування вуглезбагачувальної фабрики заданої продуктивності для дроблення, збагачення вугілля та зневоднення продуктів збагачення: 1. Вибрати та розрахувати устаткування для попереднього дроблення та грохочення вугілля.

			<p>2. Вибрати та розрахувати устаткування для класифікації вугільної шихти за крупністю перед збагаченням.</p> <p>3. Вибрати та розрахувати устаткування для гравітаційного збагачення окремих класів крупності вугільної шихти.</p> <p>4. Вибрати та розрахувати устаткування для флотаційного збагачення.</p> <p>5. Вибрати та розрахувати устаткування для зневоднення вугільних концентратів та відходів збагачення.</p>
10 тиждень	Тема 9. Вибір та розрахунок основного устаткування коксового цеху	Лекція (4 години), F2F	Опрацювання літератури: основна 1, 3,6,7 додаткова 2, 6,7
10 тиждень 11 тиждень	9.1 Вибір конструкції та розрахунок необхідної кількості печей 9.2 Розрахунок кількості комплектів обслуговуючих машин 9.3 Розрахунок ємності вугільної башти 9.4 Розрахунок кількості УСГК 9.5 Визначення розміру коксової рампи 9.6 Розрахунок коксосортувалки	Практична робота (6 годин), F2F	Вибір конструкції та розрахунок необхідної кількості устаткування для коксування та післяпечної обробки коксу для запроєктованого коксохімічного підприємства: 1. Вибрати конструкцію та розрахувати необхідну кількість печей та комплектів обслуговуючих машин. 2. Визначити кількість коксових батарей та розрахувати ємність та кількість вугільних башен. 3. Обрати спосіб га сіння коксу та розрахувати необхідне устаткування. 4. Розрахувати устаткування для сортування коксу.
11 тиждень	Тема 10. Компонування коксового цеху 10.1 Вибір кількості батарей в коксовому цеху, їх взаємне розташування, розташування установок гасіння коксу, коксосортувалок, кантовочних приміщень та ін.	Лекція (2 години), F2F	Опрацювання літератури: основна 1,3 додаткова 1, 2,6,7 Самостійна робота
12 тиждень	Тема 11. Визначення розмірів апаратів хімічних цехів 11.1 Основні положення проектування хімічних апаратів. 11.2 Визначення основних розмірів хімічних апаратів періодичної і безперервної дії 11.3 Визначення оптимальних розмірів циліндричних ємкостей	Лекція (2 години), F2F	Опрацювання літератури: основна 1,4,8 додаткова 6,7,8 Самостійна робота
12 тиждень	Тема 12. Тепловий баланс апаратів хімічних цехів 12.1 Основні статті теплового балансу	Лекція (2 години), F2F	Опрацювання літератури: основна 1,4,8 додаткова 6,7,8
13 тиждень	12.2 Визначення необхідної поверхні теплопередачі та витрати теплоносія	Практична робота (6 годин), F2F	Розрахунок газозбірника для запроєктованого коксохімічного підприємства: 1. Розрахувати матеріальний баланс газозбірника 2. Розрахувати тепловий баланс газозбірника 3. Визначити діаметр газозбірника

2 семестр			
1 тиждень	Тема 13. Тепловий баланс косових печей	Лекція (4 години), F2F	Опрацювання літератури: основна 1,4,8 додаткова 6,7,8
2 тиждень 3 тиждень	13.1 Розрахунок прихідних статей теплового балансу. 13.2 Розрахунок витратних статей балансу 13.3. Визначення питомих витрат тепла на коксування та коефіцієнту корисної дії коксових печей	Практична робота (12 годин), F2F	Розрахунок теплового балансу коксування за обігрівом коксових печей: 1.Розрахувати тепловий баланс коксування, визначити питому витрату коксового газу на обігрів коксових батарей 2. Розрахувати питомі витрати тепла на коксування та теплотехнічний і термічний коефіцієнти корисної дії коксових печей
4 тиждень 5 тиждень	Тема 14. Тепловий баланс установки сухого гасіння коксу 14.1 Розрахунок статей та теплового балансу камери гасіння коксу	Лекція (6 години), F2F	Опрацювання літератури: основна 1, 3 додаткова 3, 6
5 тиждень 6 тиждень	14.2 Розрахунок теплового балансу котла-утилізатора та коефіцієнта корисної дії установки сухого гасіння коксу.	Практична робота (12 годин), F2F	Розрахунок теплового балансу установки сухого гасіння коксу: 1.Розрахувати тепловий баланс камери гасіння установки сухого гасіння коксу. 2. Розрахувати тепловий баланс котла-утилізатора установки сухого гасіння коксу. 3. Визначити коефіцієнт корисної дії установки сухого гасіння коксу.
7 тиждень	Тема 15. Оптимізація та математичне моделювання 15.1 Оптимізація та науково-технічний прогрес 15.2 Математичний опис та математична модель 15.3.Постановка задачі оптимізації. Об'єкт оптимізації	Лекція (6 години), F2F	Опрацювання літератури: основна 9,10,13 додаткова 14,15,16
7 тиждень 8 тиждень	Тема 16. Технологічні та економічні критерії оптимізації 16.1 Поняття технологічних та економічних критеріїв оптимізації	Лекція (6 години), F2F	Опрацювання літератури: основна 9,10,12 додаткова 10,14,18
8 тиждень 9 тиждень	16.2 Економічна оцінка ефективності процесів	Практична робота (12 годин), F2F	Визначення економічних критеріїв оптимізації коксохімічного виробництва: 1.Розрахувати прибуток та норму прибутку для коксохімічного виробництва заданої продуктивності за стандартною та удосконаленою схемами підготовки. 2.Розрахувати додатковий прибуток та економічний ефект від удосконалення схеми підготовки вугілля.
10 тиждень	Тема 17. Коксохімічне підприємство – складна хіміко-технологічна система як об'єкт оптимізації	Лекція (6 години), F2F	Опрацювання літератури: основна 9,10,12 додаткова 10,13,18
10 тиждень 11 тиждень	17.1 Класифікація хіміко-технологічних процесів 17.2 Хіміко-технологічна схема та особливості її оптимізації 17.3 Ієрархічна структура автоматизованих систем управління в хімії технології	Практична робота (12 годин), F2F	Характеристика об'єкту оптимізації коксохімічного виробництва за математико-статистичними залежностями: 1.Проаналізувати науково-технічну розробку та визначити об'єкт оптимізації або моделювання, критерії, фактори та обмеження оптимізації. 2.Визначити математичний опис об'єкта моделювання чи оптимізації та застосований метод оптимізації.

12 тиждень	Тема 18. Хіміко-технологічні апарати як об'єкт оптимізації 18.1 Реактори з мішалкою 18.2 Трубчасті реактори з нерухомих шаром каталізатора 18.3 Гомогенні реактори та реактори із псевдорозрідженим шаром каталізатора 18.4 Технологічні параметри хіміко-технологічних апаратів та обмеження при їх оптимізації	Лекція (4 години), F2F	Опрацювання літератури: основна 9,10,11 додаткова 11,17,18
12 тиждень	Тема 19. Склад математичної моделі 19.1 Поняття та методи моделювання 19.2 Аспекти математичної моделі. Формалізований опис. Математичний опис. Моделюючий алгоритм	Лекція (4 години), F2F	Опрацювання літератури: основна 9,10,13 додаткова 10,11,17
13 тиждень	Тема 20. Математичний опис структури потоків як основа побудови моделей процесів 20.1 Модель ідеального змішення 20.2 Модель ідеального витіснення 20.3. Однопараметрична дифузійна модель	Лекція (4 години), F2F	Опрацювання літератури: основна 9,10,11 додаткова 11,17,18 Самостійна робота
14 тиждень	Тема 21. Характеристика методів рішення задач оптимізації 21.1 Методи дослідження функцій класичного аналізу 21.2 Метод множників Лагранжа 21.3 Методи варіаційного числення 21.4 Динамічне програмування 21.5 Принцип максимуму 21.6 Лінійне програмування 21.7 Методи нелінійного програмування 21.8 Геометричне програмування	Лекція (4 години), F2F	Опрацювання літератури: основна 9,10,13 додаткова 10,11,18 Самостійна робота
14 тиждень	Тема 22. Отримання математичного опису процесів за наслідками експериментів	Лекція (6 години), F2F	Опрацювання літератури: основна 9,10,12 додаткова 12,13,18
15 тиждень	22.1 Роль експерименту при оптимізації 22.2 Отримання математичного опису процесу за наслідками пасивного експерименту 22.3 Математичний опис об'єкту оптимізації рівнянням першого порядку, отриманого при плануванні експерименту	Практична робота (12 годин), F2F	Отримання математичного опису процесу за експериментальними даними на прикладі дистиляції кубових залишків остаточної ректифікації бензолу з одержанням стірольно-інденових смол: 1. Розрахувати регресійне рівняння за даними дослідів та виконати його статистичну обробку. 2. Оцінити адекватність отриманої математичної моделі, розрахувати показники процесу дистиляції за допомогою моделі. 3. Описати процес дистиляції за регресійним рівнянням.
16 тиждень	Тема 23. Оптимізація процесів статистичними методами та отримання математичної моделі області оптимуму	Лекція (4 години), F2F	Опрацювання літератури: основна 9,10,12 додаткова 12,13,18
15 тиждень 16 тиждень	23.1 Оптимізація процесів методом руху по градієнту 23.2 Отримання математичної моделі області оптимуму	Практична робота (12 годин), F2F	Пошук оптимальної області значень на прикладі дослідження процесу дистиляції кубових залишків: 1. Розрахувати регресійне рівняння за методом руху по градієнту. 2. Отримати оптимальні значення факторів та функції відгуку.

Вивчення дисципліни передбачає виконання чотирьох позааудиторних контрольних робіт впродовж навчального року. Перша контрольна модульна робота виконується за темами 1-6 та друга – за темами 7-12 – у першому семестрі, третя – за темами 13 – 18 та четверта за темами 19-23 – у другому семестрі у тестовій

формі. Під час виконання здобувачі мають продемонструвати уміння та навички залучати набуті теоретичні знання в галузі технологічного проектування та оптимізації процесів у коксохімічному виробництві.

Вивчення дисципліни передбачас виконання у 1-му семестрі курсового проекту за темою «Проект вуглекислового блоку коксохімічного виробництва з розрахунком основного технологічного устаткування для заданого обсягу виробництва і обраного складу вугільної шихти».

Детальний план проведення практичних занять, завдання для практичних занять та самостійної роботи містяться в системі MOODLE у наступних джерелах:

1. Методичний посібник для виконання практичних робіт з дисципліни «Основи технологічного проектування та оптимізація коксохімічного виробництва».

2. Методичний посібник для виконання курсового проекту з дисципліни «Основи технологічного проектування та оптимізація коксохімічного виробництва».

E. BASIC LITERATURE (OBLIGATORY TEXTBOOKS) / ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА (ОБОВ'ЯЗКОВІ ПІДРУЧНИКИ)

1. Соколова, В.П. Основи технологічного проектування та енерготеплові розрахунки у коксохімічному виробництві. Конспект лекцій/ В.П.Соколова; ТННІ ДУЕТ. - Кривий Ріг, 2020.- 78 с.
2. Справочник коксохимика.Том 1. Угли для коксования. Обогащение углей. Подготовка углей к коксованию/ Под ред. Л.Н. Борисова, Ю.Г. Шаповала// Харьков. Издательский Дом «ИНЖЭК», 2010. – 536 с.
3. Справочник коксохимика.Том2.Производство кокса/Под ред.. В.И.Рудыки, Ю.Е.Зингермана// Харьков. Издательский Дом «ИНЖЭК», 2014. – 728 с.
4. Справочник коксохимика.Том 3. Улавливание и переработка химических продуктов коксования/ Под ред.. Е.Т.Ковалева. – харьков. Издательский Дом «ИНЖЭК», 2009. – 432 с.
5. Справочник коксохимика.Том5.Коксохимическое производство. Проектирование, сооружение и ввод в эксплуатацию.Экологическая и промышленная безопасность/ Под ред. А.М.Кравченко,Л.Н.Борисова. – Харьков: ФЛП Данилко Н.С. – 2016. – 552 с.
6. Методы расчёта материального и теплового балансов коксовых печей/ И.М. Ханин, Я.М. Обуховский, В.В. Юшин и др.// М.: Металлургия, 1972.–160с.
7. Вирозуб И.В.Расчёты коксовых печей и процессов коксования/И.В.Вирозуб, Р.Е.Лейбович. - Киев: Вища школа, 1970.
8. Коробчанский И.Е. Расчёты аппаратуры для улавливания химических продуктов коксования/И.Е.Коробчанский, М.Д.Кузнецов. – М.: Металлургия, 1972. – 260 с.
9. Соколова, В.П. Оптимізація хіміко-технологічних процесів у коксохімічному виробництві. Конспект лекцій/ В.П.Соколова; ТННІ ДУЕТ. - Кривий Ріг, 2020.- 58 с.
10. Бочкарев В.В. Оптимизация химико-технологических процессов:учеб пособие/В.В.Бочкарев. – Электрон. Дан. – Томск: Изд-во Томск. Политех. ун-та , 2014. - 264 с.
11. Орлов К.А. Моделирование и оптимизация химико-технологических процессов: учеб пособие/К.А.Орлов. - Электрон. Дан. – Москва: Изд-во МЭИ(ТУ), 2008. - 77 с.
12. Власов Г.А. Системный анализ коксохимического производства/ Г.А. Власов, В.И. Саранчук, В.М. Чуицев, В.В. Ошовский//. – Донецк:Східний видавничі дім. – 2002. - 296 с.
13. Бояринов, А.И. Методы оптимизации в химической технологии/А.И.Бояринов, В.В. Кафаров.– М.: Химия, 1975. – 576 с.
14. Рузинов, Л.П. Статистические методы оптимизации химических процессов/Л.П.Рузинов. – М.: Химия, 1972. – 200 с..

F. COMPLEMENTARY LITERATURE / ДОДАТКОВА ЛІТЕРАТУРА

- 1.Справочник коксохимика.Том 4 /Под ред. А.К.Шелкова//М.: Металлургия, 1966 - 391 с.
2. Ильин В.Ф., Егоров В.М.Проектирование и расчёт углекоксового блока коксохимического предприятия. Днепропетровск: ГметАУ. –1999.–85с.
3. Шульга,И.В. Системы автоматизированного проектирования/И.В. Шуьга. -Харьков: НТУ «ХТИ». – 2005. – 27с.
- 4.Нормы технологического проектирования углеобогатительных фабрик. ВНТП 3-86. Минуглепром СССР.- Москва, 1986. – 175 с.
- 5.СниП II-89-80 «Генеральные планы промышленных предприятий»
- 6.ОРД 14-339-02-93 «Нормы технологического проектирования цехов коксохимического производства.» - УНПА «Укркокс», Харьков.–1993. – 34 с.
7. Иоффе, И.Л.Проектирование процессов и аппаратов химической технологии: Учебник для техникумов/ И.Л.Иоффе. – Л.:Химия, 1991. – 352 с.
8. Дворецкий С.И. Основы проектирования химических производств [Электронный ресурс]:учеб пособие/ С.И.Дворецкий, Г.С.Кормильцин, В.Ф. Калинин/. – Электрон. Дан. – Москва: Изд-во «Машиностроение -1», 2005 - 193 с. Режим доступа: http://www.ftpl.ru/biblioteka/paht/dvoretckij_2005.pdf.
9. Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий СН 245-7[Электронный ресурс]:Москва: Изд-во литературы по стр-ву, 1972.-98 с. Режим доступа: <http://www.gostrf.com/normadata/1/4294853/4294853876.pdf>
10. Островский Г.М., Оптимизация химико-технологических процессов. Теория и практика/Г.М. Островский, Т.А.Бережинский. – М.: Химия, 1984. – 240 с.
11. Островский Г.М. Алгоритмы оптимизации химико-технологических процессов/ Г.М.Островский, Т.А.Бережинский, А.Р.Беляева. – М.: Химия, 1978. – 296 с.

12. Винарский М.С. Планирование эксперимента в технологических исследованиях/ М.С.Винарский, М.В.Лурье. – К.: Техніка, 1975. – 168 с.
13. Красин А.С. О разработке информационно-аналитической системы управления коксохимическим производством / Красин, А.С., Карпенко В.С., Рогозин Д.П. //Кокс и химия.- 2001. – №1. – с. 31-34.
14. Методы оптимизации химико-технологических процессов. Справочник химика 21.Химия и тимическая технология [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://chem21.info/info/1461832/>
15. Задачи оптимизации химико-технологических процессов Справочник химика 21.Химия и тимическая технология [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://chem21.info/info/1461833/>
16. Основные понятия об оптимизации [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://studfile.net/preview/1802040/>
17. Оптимизация химико-технологических процессов с вероятностными ограничениями [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://naukarus.com/optimizatsiya-himiko-tehnologicheskikh-protsesov-s-veroyatnostnymi-ogranicheniyami>
18. Островский Г. М. Методы оптимизации химико-технологических процессов: учебное пособие / Г. М. Островский, Ю. М. Волин, Н. Н. Зиятдинов. — М.: ДУ, 2008. — 424 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://bookonlime.ru/node/3032/>

G. THE MOST IMPORTANT PUBLICATIONS OF THE AUTHOR(S) CONCERNING PROPOSED CLASSES / ОСНОВНІ ПУБЛІКАЦІЇ АВТОРА, ЩО ПОВ'ЯЗАНІ З ТЕМАТИКОЮ ЗАПЛАНОВАНИХ ЗАНЬ

1. Zaslenskiy, V., Popolov, D., Zaytsev, H., and Shepelenko, M. Upgrade of Conveyor Line for Coal Charge Preparation with the Use of Modern Grading-and-Mixing Equipment. Sci. innov.2021. V.17,no. 3. P. 67—77.
2. Засельський В.Й., Пополов Д.В., Засельський І.В., Шепеленко М.І. Лабораторні дослідження технічної системи «роторийний змішувач-конвеєр» горизонтально-направленої дії. Вісник КНУ. Кривий Ріг, 2021. Випуск 52. С. 29-35.
3. Засельський В.Й., Пополов Д.В., Зайцев Г.Л., Шепеленко М.І. Удосконалення трактів підготовки вугільної шихти до коксування шляхом використання сучасного сортувально-змішувального обладнання. Науково-практичний журнал «Наука та інновації» Національна академія наук України. Київ, 2021. Випуск 17, №3. С. 67-77

H. PREREQUISITE AND POSTREQUISITE / ПРЕРЕКВІЗИТИ ТА ПОСТРЕКВІЗИТИ

Навчальна дисципліна базується на нормативних та за вибором навчальних дисциплінах, «Науково-педагогічний практикум», «Модифікація властивостей продуктів коксохімічного виробництва», «Переддипломна практика», «Підготовка кваліфікаційної роботи магістра», «Прогнозування якості продукції та правила технічної експлуатації коксохімічних виробництв» тощо. Обов'язкового знання іноземних мов не потребує.

I. SCOPE AND TYPE / КІЛЬКІСТЬ ВІДВЕДЕНИХ ГОДИН ТА ФОРМА ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЬ

	1 семестр <u>Денна</u> 2 семестр		1 семестр <u>Заочна</u> 2 семестр	
Лекції	32	54	6	10
Практичні	32	72	6	8
Самостійна робота студента (СРС)	116	114	168	222
Індивідуально-консультативна робота (ІКР)	-	-	-	-
Курсова робота	6	-	3	-

J. CURRENT AND FINAL EVALUATION / ПОТОЧНЕ ТА ПІДСУМКОВЕ ОЦІНЮВАННЯ

	1 семестр <u>Денна</u> 2 семестр		1 семестр <u>Заочна</u> 2 семестр	
Поточний контроль, в т.ч.:	100	50	100	50
оцінювання під час аудиторних занять	14	7	8	4
виконання контрольних (модульних) робіт	48	24	48	24
виконання та захист практичних робіт	24	12	24	12
виконання і захист завдань самостійної роботи	14	7	20	10
Підсумковий контроль (екзамен)	-	50	-	50
Разом	100	100	100	100
Оцінювання курсового проекту				
Складові оцінювання		Діапазон оцінювання, балів		
1. Змістова частина дослідження		0-60		
2. Рівень захисту результатів дослідження		0-40		

Шкала балів	Оцінка за 4-бальною шкалою	Шкала ECTS
90 – 100	Відмінно	A
80 – 89	Добре	B
70 – 79		C
66 – 69		D
60 – 65	Задовільно	E
21 – 59	незадовільно з можливістю повторного складання екзамену (заліку)	FX
0 – 20	незадовільно з можливістю вивчення дисципліни за індивідуальним графіком у формі додаткової індивідуально-консультативної роботи	F

K. CODE OF CONDUCT OF THE COURSE / КОДЕКС ПОВЕДІНКИ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ КУРСУ

Лаконічний виклад окремих політик (кодексу поведінки) викладача і закладу освіти, зокрема:

- не запізнюватися на заняття;
- не пропускати заняття (як лекційні, так і практичні та лабораторні), в разі хвороби мати довідку або її ксерокопію;
- самостійно опрацювати весь лекційний матеріал та ресурси для самостійної роботи;
- конструктивно підтримувати зворотній зв'язок з викладачем на всіх етапах проходження курсу;
- своєчасно і самостійно виконувати всі передбачені програмою лабораторні та практичні завдання;
- брати очну участь у контрольних заходах;
- будь-яке відтворення результатів чужої праці, в тому числі використання завантажених з Інтернету матеріалів, як власних результатів, кваліфікується, як порушення норм і правил академічної доброчесності, та передбачає притягнення до відповідальності у порядку, визначеному чинним законодавством.

L. METHODS OF CONDUCTING / МЕТОДИ НАВЧАННЯ

формувань компетентностей застосовуються такі методи навчання:

- вербальні/словесні (лекція, пояснення, розповідь, бесіда, інструктаж);
- наочні (спостереження, ілюстрація, демонстрація);
- практичні (проведення експерименту);
- метод проблемного викладу.
- дослідницький.

M. TOOLS, EQUIPMENT AND SOFTWARE / ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

мультимедійний клас з ПК, цифровий проектор

[Zoom](#) – хмарна платформа для відео і аудіо конференцій та вебінарів

ZELIS - система призначена для тестування знань студентів в двох режимах: автоматизований контроль знань та тестування по бланкам.

N. STUDENT RESOURCES, MOOC PLATFORMS / ЦИФРОВІ РЕСУРСИ ДЛЯ СТУДЕНТІВ ТА ВІДКРИТІ ДИСТАНЦІЙНІ ОНЛАЙН КУРСИ

Студентам пропонується доступ до навчальних матеріалів дисципліни - <https://moodle.duet.edu.ua/>

[Coursera](#) – безкоштовні онлайн-курси з різних дисциплін, у разі успішного закінчення яких користувач отримує сертифікат про проходження курсу.

[EdX](#) – онлайн-курси від закладів вищої освіти.

[Prometheus](#) — український громадський проект масових відкритих онлайн-курсів.

O. FEEDBACK/ ЗВОРОТНІЙ ЗВ'ЯЗОК

Електронні листи є найкращим способом зв'язатися з керівником курсу, і, будь ласка, додайте шифр групи в темі листа. Якщо ви надішлете мені електронне повідомлення, надайте мені, принаймні, 24 години, щоб відповісти. Якщо ви не отримаєте відповідь, відправте листа повторно.

P. ACADEMIC HONESTY/ АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ

Державний університет економіки і технологій очікує від студентів розуміння та підтримання високих стандартів академічної чесності. Приклади академічної недоброчесності включають такі: плагіат, зловживання інформацією із застарілих джерел мережі. Очікується, що вся робота, виконана відповідно до вимог курсу, є власною роботою студента. Під час підготовки роботи, яка відповідає вимогам курсу, студенти повинні відрізнити власні ідеї від інформації, отриманої з інших джерел. Без попереднього письмового схвалення викладачем, студенти можуть не подавати один і той же звіт двічі. Положення про академічну доброчесність ДУЕТ. <https://www.duet.edu.ua/ua/area/institut/vchena-rada>,

https://www.duet.edu.ua/uploads/normbase/263/pol_silabus.pdf

APPROVED / ЗАТВЕРДЖЕНО

Рішенням кафедри «Хімічних технологій та інженерії» Навчально-наукового Технологічного інституту Державного університету економіки і технологій - протокол № 15 від 20 червня 2022 року

Укладач



Марія ШЕПЕЛЕНКО

ЗАТВЕРДЖЕНО:

Кафедрою хімічних технологій та інженерії
Протокол № 15 від 20 червня 2022 року

В.о. завідувача кафедри



Марина КОРМЕП

Науково-методичною радою Державного універси-
тету економіки і технологій



Валентин ОРЛОВ

Протокол № 01 від 20 вересня 2022 року