



Course of study (code) / Назва дисципліни (шифр)	Металургійне паливо та енерготехнологія хіміко-технологічних процесів TI1612BMFRA; TI1611CMFRA
Academic year / Навчальний рік - Семестр	2022/2023–3,4/1,2 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 Перший (бакалаврський) рівень- 7 ECTS Вибіркова Українська
Author / Укладач	Кормер Марина Віталіївна, кандидат хімічних наук, доцент, Державний університет економіки і технологій, e-mail: <a href="mailto:marina1955@gmail.com">marina1955@gmail.com</a> , <a href="https://orcid.org/0000-0002-6509-0794">https://orcid.org/0000-0002-6509-0794</a> моб. +380679264256
Консультації	Пон.14.00-15.00

#### A. OBJECTIVE OF THE SUBJECT / МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Метою курсу є формування знань у студентів щодо класифікації металургійного палива та відновників, основних якісних показників та властивостей металургійного палива та відновників, основних вимоги до металургійного палива та відновників в різних напрямках його використання; основних способів отримання металургійного палива. Сформувані у студентів компетентності щодо здатності використовувати металургійне паливо і відновники в металургійному виробництві, прогнозувати поведінку палива та відновників в різних металургійних процесах та оцінювати ефективність застосування палива і відновників технологічних процесах.

#### B. SUBJECT PROGRAM / ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

##### Тема 1. Класифікація металургійного палива та його властивості

Поняття палива та металургійного палива. Основні види металургійного палива та властивості. Основні вимоги до металургійного палива. Металургійне паливо як відновник у металургійних процесах.

##### Тема 2. Металургійний кокс, використання та властивості

Види металургійного коксу. Функції коксу у доменній печі. Хімічні властивості доменного коксу. Фізичні властивості доменного коксу. Фізико-хімічні властивості коксу. Фізико-механічні властивості коксу.

##### Тема 3. Безперервні процеси виробництва коксу. Виробництво формованого коксу

Необхідність використання безперервних процесів виробництва коксу. Сутьність виробництва формованого коксу. Технологічна схема отримання формованого коксу. Якість формованого коксу.

##### Тема 4. Виробництво спеціальних видів коксу в кільцевих печах

Суть методу неперервного коксування в кільцевих печах. Схема кільцевої печі та принцип коксування. Технологічна схема установки виробництва спеціального коксу в кільцевій печі. Характеристика відділень та технологічних операцій.

##### Тема 5. Виробництво та властивості газів газифікації твердих горючих копалин.

Поняття та основні види газифікації твердих горючих копалин. Будова та принцип роботи шарового газогенератора. Основні хімічні реакції, що протікають у зонах газогенератора. Інтенсифікація процесу газифікації. Середній склад газу газифікації, отриманого різними методами газифікації. Поняття підземної газифікації палива.

##### Тема 6. Виробництво та властивості конверсійних відновлювальних газів

Окислювальна конверсія природного газу: з водяним паром, киснева конверсія, конверсія сумішшю водяної пари та кисню. Отримання водню та оксиду вуглецю для доменного процесу на базі колошникового газу: схема процесу, характеристика отриманого газу. Отримання відновлювальних газів на основі коксового газу: технологічна схема процесу, характеристика отриманого газу.

##### Тема 7. Положення технічної термодинаміки. Перший та другий закони

Поняття термодинамічної системи. Екстенсивні та інтенсивні параметри системи. Рівноважний та нерівноважний процеси. Зворотний та незворотний процеси. Перший та другі закони термодинаміки.

##### Тема 8. Визначення втрати працездатності термодинамічної системи. Рівняння Гюї-Стодоли

Поняття втрати працездатності термодинамічної системи. Визначення втрати працездатності за рівнянням Гюї-Стодоли. Визначення ентропії системи.

**Тема 9. Поняття ексергії. Визначення втрати працездатності ексергетичним методом**

Поняття та визначення ексергії теплоти. Розрахунок втрати працездатності термодинамічної системи через ексергію. Ексергетичний коефіцієнт корисної дії. Складові ексергії потоку речовини. Рівняння ексергетичного балансу.

**Тема 10. Види вторинних енергетичних ресурсів та їх утилізація**

Паливні та теплові вторинні енергетичні ресурси. Використання паливних та теплових вторинних ресурсів у металургійній та хімічних галузях. Способи утилізації теплових вторинних енергоресурсів. Замкнуте та розімкнуте тепловикористання.

**Тема 11. Енерготехнологічне комбінування в хімічних технологіях**

Галузі використання енерготехнологічного комбінування при хімічних перетвореннях палива. Газифікація вугілля. Сухе гасіння розжареного коксу.

**Тема 12. Сухе гасіння коксу як приклад енерготехнологічного комбінування-**

Установка сухого гасіння коксу: основні конструкторивні елементи, принцип дії. Утилізація тепла розжареного коксу. Тепловий коефіцієнт корисної дії установки сухого гасіння коксу.

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

Загальні компетентності	<p><b>ЗК01.</b> Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p><b>ЗК02.</b> Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p><b>ЗК03.</b> Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.</p> <p><b>ЗК06.</b> Прагнення до збереження навколишнього середовища.</p> <p><b>ЗК13.</b> Здатність презентувати результати проведених досліджень.</p>
Спеціальні (фахові, предметні) компетентності	<p><b>СК02.</b> Здатність використовувати методи спостереження, опису, ідентифікації, класифікації об'єктів хімічної технології та промислової продукції.</p> <p><b>СК05.</b> Здатність обирати і використовувати відповідне обладнання, інструменти та методи контролю та керування технологічних процесів хімічних виробництв.</p> <p><b>СК09.</b> Здатність користуватися довідковою та науково-технічною літературою, складати матеріальні та теплові баланси процесів та апаратів.</p> <p><b>СК10.</b> Здатність вирішувати виробничі задачі щодо хімічних технологій палив та вуглецевих матеріалів.</p> <p><b>СК11.</b> Здатність шляхом самостійного навчання демонструвати знання та розуміння основ хіміко-технологічних процесів під час розробки нових хімічних технологій.</p> <p><b>СК12.</b> Здатність прогнозувати та оцінювати зміни фізико-хімічних властивостей палив та вуглецевих матеріалів у процесі їх експлуатації та використання.</p> <p><b>СК13.</b> Здатність застосовувати знання та організаційні здібності лідера в галузі хімічних технологій та контролю якості палив та вуглецевих матеріалів.</p>
Програмні результати навчання (ПР)	<p><b>ПР02.</b> Коректно використовувати у професійній діяльності термінологію та основні поняття хімії, хімічних технологій, процесів і обладнання виробництв хімічних речовин та матеріалів на їх основі.</p> <p><b>ПР05.</b> Розробляти і реалізовувати проекти, що стосуються технологій та обладнання хімічних виробництв, беручи до уваги цілі, ресурси, наявні обмеження, соціальні та економічні аспекти та ризики.</p> <p><b>ПР07.</b> Обирати і використовувати відповідне обладнання, інструменти і методи для вирішення складних задач хімічної інженерії, контролю та керування технологічних процесів хімічних виробництв.</p>

**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)
<b>3 семестр/ 1 семестр</b>			
I	<i>Тема 1. Класифікація</i>	Лекція	Опрацювання літератури:



	<i>металургійного палива та його властивості</i> 1.Поняття палива та металургійного палива. 2.Основні види металургійного палива та властивості. 3.Основні вимоги до металургійного палива. 4.Металургійне паливо як відновник у металургійних процесах	(4 год) F2F	основна 1,2,4 додаткова 1,3,5,6
II	<i>Визначення теплоти згоряння палива різного агрегатного стану</i>	Практична робота (2 год) F2F	Визначити вищу та нижчу теплоту згоряння мазуту різної вологості та кам'яного вугілля.
III	<i>Тема 2. Металургійний кокс, використання та властивості</i> 1.Види коксу та функції коксу у доменній печі. 2.Хімічні властивості доменного коксу 3.Фізичні властивості доменного коксу 4.Фізико-хімічні властивості доменного коксу 5.Фізико-механічні властивості доменного коксу	Лекція (4 год) F2F	Опрацювання літератури: основна 1,2,4 додаткова 1,3,5,6
IV	<i>Визначення теплоти згоряння палива різного агрегатного стану:</i>	Практична робота (2 год) F2F	Визначити вищу та нижчу теплоту згоряння газоподібного палива різного складу.
V	<i>Визначення кількості повітря, необхідного для горіння палива та складу продуктів згоряння</i>	Практична робота (4 год) F2F	Визначення кількості повітря, необхідного для горіння газоподібного палива та складу продуктів згоряння Визначення кількості повітря, необхідного для горіння коксу та складу продуктів згоряння
VI	Визначення дійсної густини коксу:	Лабораторна робота (4 год) F2F	Вивчити методику визначення дійсної густини Визначити дійсну густину коксу
VII	<i>Тема 3. Безперервні процеси виробництва коксу. Виробництво формованого коксу</i> 1.Необхідність використання безперервних процесів виробництва коксу. 2.Сутність виробництва формованого коксу. 3.Технологічна схема отримання формованого коксу. 4.Якість формованого коксу.	Лекція (4 год) F2F	Опрацювання літератури: Основна 1,2 додаткова 4,6
VIII	Визначення теплоємності коксу та коксового газу:	Практична робота (4 год) F2F	Визначити середню теплоємність коксу різної зольності Визначити теплоємність сухого коксового газу різного складу
IX	Визначення структурної міцності коксу за методом Н.С. Грязнова:	Лабораторна робота (4 год) F2F	Вивчити методику визначення структурної міцності за методом Грязнова Визначити структурну міцність зразків коксу за методикою Н.С.Грязнова



X	<p><i>Тема 4. Виробництво спеціальних видів коксу в кільцевих печах</i></p> <p>1.Суть методу неперервного коксування в кільцевих печах. 2.Схема кільцевої печі та принцип коксування. 3.Технологічна схема установки виробництва спеціального коксу в кільцевій печі. 4.Характеристика відділень та технологічних операцій.</p>	Лекція (4 год) F2F	Опрацювання літератури: основна 1,2 додаткова 4,6
XI	<p><i>Тема 5. Виробництво та властивості газів газифікації твердих горючих копалин</i></p> <p>1.Основні методи газифікації 2.Будова та принцип дії шарового газогенератор 3. Властивоті газів газифікації 4. Підземна газифікація палив</p>	Лекція (4 год) F2F	Опрацювання літератури: основна 1,2 додаткова 7,8
XII	Розрахунок матеріального балансу процесу горіння газу:	Практична робота №4 (4 год) F2F	Розрахувати матеріальний баланс горіння відновленого колошникового газу заданого складу Розрахувати матеріальний баланс горіння відновленого коксового газу заданого складу
XIII	<p><i>Тема 6. Виробництво та властивості конверсійних відновлювальних газів</i></p> <p>1.Методи отримання відновлювальних газів окиснювальною конверсією вуглеводневих газів 2.Отримання водню та оксиду вуглецю для доменного процесу на базі колошникового газу 3.Отримання відновлювальних газів на основі коксового газу</p>	Лекція (4 год) F2F	Опрацювання літератури: основна 1,3 додаткова 2
XIV	<i>Визначення надлишку повітря при спалюванні природного газу</i>	Лабораторна робота (4 год) F2F	Спалювання газоподібних палив у кисні та повітрі при їх надлишку. Склад продуктів згорання
XV	<p><i>Тема 7. Положення технічної термодинаміки. Перший та другий закони</i></p> <p>1.Поняття термодинамічної системи. 2.Екстенсивні та інтенсивні параметри системи. 3.Рівноважний та нерівноважний процеси. 4.Зворотний та незворотний процеси. 5.Перший та другий закони термодинаміки.</p>	Лекція (4 год) F2F	Опрацювання літератури: основна 1,3,4 додаткова 1,2
XV	<p><i>Тема 8. Визначення втрати працездатності термодинамічної системи. Рівняння Гюї-Стодоли</i></p> <p>1.Поняття втрати працездатності</p>	Лекція (4 год) F2F	Опрацювання літератури: основна 3,4 додаткова 3



	термодинамічної системи. 2.Визначення втрати працездатності за рівнянням Гюї-Стодоли. 3.Визначення ентропії системи.		
XVI	<i>Визначення питомої теплоти згорання палива</i>	Лабораторна робота (4 год) F2F	Теплота згорання палива, вища та нижня теплота згорання твердого, рідкого та газоподібного палива
<b>4 семестр/ 2 семестр</b>			
I-II	<i>Тема 9. Поняття ексергії. Визначення втрати працездатності ексергетичним методом</i> 1.Поняття та визначення ексергії теплоти. 2.Розрахунок втрати працездатності термодинамічної системи через ексергію. 3.Ексергетичний коефіцієнт корисної дії. 4.Складові ексергії потоку речовини. 5.Рівняння ексергетичного балансу	Лекція (4 год) F2F	Опрацювання літератури: основна 1,2,3 додаткова 1,2
III	<i>Визначення втрати працездатності ексергетичним методом</i>	Практична робота №2 (4 год)	Визначення втрати працездатності термодинамічної системи ексергетичним методом, визначення ексергетичного ККД
IV-V	<i>Тема 10. Види вторинних енергетичних ресурсів та їх утилізація</i> 1.Паливні та теплові вторинні енергетичні ресурси. 2.Використання паливних та теплових вторинних ресурсів у металургійній та хімічних галузях. 3.Способи утилізації теплових вторинних енергоресурсів. 4.Замкнуте та розімкнуте тепловикористання.	Лекція (2 год) F2F	1.Вивчити методику визначення ступеня забрудненості атмосферного повітря в житловій зоні. 2. Визначити ступінь забрудненості атмосферного повітря в житловій зоні оксидом вуглецю, оксидом сірки та сірководнем за заданих концентрацій.
VI-VII	<i>Визначення втрати працездатності термодинамічної системи. Рівняння Гюї-Стодоли</i>	Практична робота №2 (4 год)	Визначення втрати працездатності термодинамічної системи методом Гюї-Стодоли
VIII-IX	<i>Тема 11. Енерготехнологічне комбінування в хімічних технологіях</i> 1.Галузі використання енерготехнологічного комбінування при хімічних перетвореннях палива. 2.Газифікація вугілля. 3.Сухе гасіння розжареного коксу.	Лекція (4 год) F2F	Опрацювання літератури: основна 1,2,3 додаткова 1,2 Опрацювання літератури: основна 1, 5 додаткова 1,2
IX-X	<i>Складання матеріального балансу сухого гасіння коксу</i>	Практична робота №2 (2 год)	Скласти матеріальний баланс сухого гасіння коксу



XI-XII	<i>Тема 12. Сухе гасіння коксу як приклад енерготехнологічного комбінування-</i> 1. Установа сухого гасіння коксу: основні конструктивні елементи, принцип дії. 2. Утилізація тепла розжареного коксу. 3. Тепловий баланс та коефіцієнт корисної дії установки сухого гасіння коксу.	Лекція (4 год)	Опрацювання літератури: основна 1,5 додаткова 8
XIII-XIV	<i>Оцінка забруднення ґрунтів важкими металами</i>	Практична робота №2 (4 год)	1. Вивчити методику оцінки забруднення ґрунтів важкими металами. 2. Розрахувати сумарний показник забрудненості ґрунтів за даними концентраціями речовин при одночасному вмісті в них декількох важких металів.
XV-XVI	<i>Тема 10. Горіння газоподібного, рідкого та твердого палива</i> <i>Тема 6. Пристрої для спалювання палива Основне устаткування</i>	Лекція (4 год) F2	Опрацювання літератури: основна 1,5 додаткова 8
XVII-XVII	<i>Визначення кількості повітря для горіння палива та складу продуктів згоряння</i>	Практична робота №4 (4 год) F2F	Визначити кількості повітря для горіння палива та складу продуктів згоряння

Вивчення дисципліни передбачає виконання однієї позааудиторної контрольної роботи, яка виконується за темами 1-6 у письмовій формі. Під час виконання студенти мають продемонструвати уміння та навички залучати набуті теоретичні знання в галузі металургійного палива та відновників.

Детальний план проведення лабораторних та 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 «Металургійне паливо і відновники».
2. Методичний посібник для виконання практичних робіт з дисципліни «Екологія та енерготехнологія хіміко-технологічних процесів»
3. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Металургійне паливо і відновники».

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

1. Соколова В.П. Металургійне паливо і відновники. Конспект лекцій/ В.П.Соколова; ТІ ДУЕТ. - Кривий Ріг, 2020.- 34 с.
2. Справочник коксохіміка. В 6-ти томах. Том 2. Производство кокса/ Под общ. Ред. В.И. Рудыки, Ю.Е. Зингермана. – Харьков: Издательский Дом «ИНЖЭК», 2014. – 728 с.
3. Зубилин И.Г. Технология получения восстановительных газов для металлургии в коксохимической промышленности/ И.Г.Зубилин. – Харьков: «Основа», 1999. – 213 с.
4. Саранчук В.І. Хімія і фізика горючих копалин/ В.І. Саранчук, В.В.Ошовський, Г.О. Власов. - Донецьк: Східний видавничий дім, 2003. – 204 с.

#### F. COMPLEMENTARY LITERATURE / ДОДАТКОВА ЛІТЕРАТУРА

1. Эйдельман Е.Я. Основы технологии коксования углей/ Е.Я. Эйдельман. – К.; Донецк: Вища школа. Главное изд-во, 1985.-.191 с.
2. Томаш М.А. Применение пароводяной конверсии природного газа в доменном производстве/ М.А.Томаш, А.В. Сущенко//Вісник Приазовського державного технічного університету. Серія: Технічні науки, Вип. 22, 2011. – С.31-35.
3. Товаровский И.Г. Анализ показателей и процессов доменной плавки/И.Г.Товаровский, В.В.Севернюк, В.П.Лялюк//Днепропетровск: Пороги, 2000. – 420 с

#### Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

1. Альтернативное производство кокса [Электронный ресурс].- Режим доступа <http://www.koks.in.ua/alternativnoe-proizvodstvo-koksa>
2. Куперман Кокс. Коксохимическое производство. Технологическое топливо. [Электронный ресурс].- Режим доступа <http://www.metaljournal.com.ua/coke-coke-production/>
3. Можаренко Н.М. Опыт-промышленные испытания кокса, полученного по новым технологиям/ Н.М. Можаренко, А.Д.Джигота, А.И.Васюченко кокса [Электронный ресурс].- Режим доступа <http://dSPACE.nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/22271/16-Mozharenko.pdf?sequence=1>
4. Технологии газификации. Тиссенкруп Индастриал [Электронный ресурс].- Режим доступа <https://www.tkirus.com/assets/pdf/brochures/ru/tkis-gasification-ru.pdf>

5. Подземная газификация угля. [Электронный ресурс].- Режим доступа  
<http://masters.donntu.org/2011/igg/klimova/library/translate.htm>

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

Influence of the Properties Raw Coal Materials and Coking Technology on the Granulometric Composition of Coke Message

1. Analysis of Changes in Particle Size Distribution of Coke on the Example of the Coke Plant in Kriviy Rig. Petroleum and Coal 2020 journal-article EID: 2-s2.0-85081615519 ISBN: 13377027

Investigation of possible losses of coal raw materials during its technological preparation for coking message 1.the actual mass variation of coal in the process of its defrosting. Petroleum and Coal 2019 journal-article EID: 2-s2.0-85074538382 ISBN: 13377027

Improving the technology of preparing coal for the production of blast-furnace coke under the conditions of multi-basin raw material base. Message 3. Influence of the moisture content of coal batch on the physicommechanical characteristics of the coke. Petroleum and Coal 2019 journal-article EID: 2-s2.0-85074530389 ISBN: 13377027

#### H. PREREQUISITE AND POSTREQUISITE / ПРЕРЕКВІЗИТИ ТА ПОСТРЕКВІЗИТИ

Навчальна дисципліна базується на нормативних та за вибором навчальних дисциплінах «Загальна та фізична хімія», «Поверхневі явища», «Фізика» тощо.

Обов'язкового знання іноземних мов не потребує

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

	Денна		Заочна	
	3	4	3	4
Семестр	3	4	3	4
Лекції	32	18	6	2
Практичні	16	18	6	2
Лабораторні	16	-	-	2
Самостійна робота студента (СРС)	86	24	138	54
Індивідуально-консультативна робота (ІКР)	-	-	-	-
Курсова робота	-	-	-	-
Підсумковий контроль	залік	екзамен	залік	екзамен

**Години та форми проведення занять повинні співпадати із навчальним планом**

#### J. CURRENT AND FINAL EVALUATION / ПОТОЧНЕ ТА ПІДСУМКОВЕ ОЦІНЮВАННЯ

	Денна		Заочна	
	3	4	3	4
Семестр	3	4	3	4
Поточний контроль, в т.ч.:	100	50	100	50
оцінювання під час аудиторних занять	25	10	10	10
виконання контрольних (модульних) робіт	25	20	30	20
виконання і захист завдань практичної роботи	25	20	25	5
виконання і захист лабораторної роботи	10	-	20	5
виконання і захист завдань самостійної роботи	15	-	15	10
Підсумковий контроль (залік)	-	-	-	-
Підсумковий контроль (екзамен)	-	50	-	50
Разом	100	100	100	100

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

Для формувань умінь та навичок застосовуються такі методи навчання:

- вербальні/словесні (лекція, пояснення, розповідь, бесіда);
- наочні (спостереження, ілюстрація, демонстрація);
- практичні (різні види практичних завдань, проведення експерименту, практики);
- пояснювально-ілюстративний або інформаційно-рецептивний, який передбачає пред'явлення готової інформації викладачем та її засвоєння студентами;
- репродуктивний, в основу якого покладено виконання різного роду завдань за зразком;
- метод проблемного викладу.
- дослідницький.

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

Мультимедійний клас з ПК, цифровий

Zoom – хмарна платформа для відео і аудіо конференцій та вебінарів.

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

Студентам пропонується доступ до навчальних матеріалів дисципліни - moodle.kneu.dp.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 проєкт 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 отримуєте 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](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

Марина КОРМЕР

**ЗАТВЕРДЖЕНО:**

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

В.о. завідувача кафедри

Марина КОРМЕР

Науково-методичною радою Державного  
університету економіки і технологій

Валентин ОРЛОВ

Протокол № 01 від 20 вересня 2022 року