

Course of study (code) / Назва дисципліни (шифр)	Хімічна переробка твердих горючих копалин	
	TI1614BCPSF, TI1613CCPSF	
Academic year / Навчальний рік - Семестр	2022/2023–7,8/5,6 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- 3 ECTS Обов'язкова Українська	
Author / Укладач	Кормер Марина Віталіївна, кандидат хімічних наук, доцент, Державний університет економіки і технологій, e-mail: maprina1955@gmail.com , https://orcid.org/0000-0002-6509-0794 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 фізико-хімічних основ хімічної переробки твердих горючих копалин, технологічних схем цих процесів, характеристики отримуваних продуктів та їх використання. Сформувані у студентів компетентності щодо аналізу, вибору та застосування необхідних процесів, зокрема екстракційних методів, термічного розчинення та термопластифікації, окислення та інших, а також необхідного устаткування та технологічних схем хімічної переробки твердих горючих копалин.

B. SUBJECT PROGRAM / ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

Тема 1. Виробництво горного воску та вуглелужних реагентів з бурого вугілля

Екстракційні способи переробки твердих горючих копалин. Застосовувані екстрагенти, продукти екстракції та їх основи процесу. Технологічні схеми та устаткування для отримання горного воску та вуглелужних реагентів.

Тема 2. Отримання гумінових кислот та гуматів натрія з твердих горючих копалин

Виробництво гумінових кислот екстракційним способом. Технологічна схема виробництва гуінових кислот для акумуляторної промисловості. Отримання та застосування безбаластних гуматів натрію.

Тема 3. Термічне розчинення як спосіб деструктивної переробки твердих горючих копалин

Сутність процесу термічного розчинення: теоретичні основи процесу, режимні параметри, отримувані продукти. Технологічна схема та устаткування для термічного розчинення вугілля та горючих сланців. Виробництво вуглемаєльних пеків термічним розчиненням вугілля.

Тема 4. Термопластифікація твердих горючих копалин

Характеристика процесу термопластифікації: теоретичні основи, режимні параметри. Технологічні операції та устаткування для термопластифікації вугілля. Продукти термопластифікації та їх використання.

Тема 5. Іонообмінні матеріали та отримання їх на основі твердих горючих копалин Характеристика і використання іонообмінних матеріалів: природні мінеральні іоніти, іонообмінні смоли, сульфовугілля. Технологія виробництва сульфовугілля.

Тема 6. Отримання адсорбентів на основі твердих горючих копалин Вихідна сировина для отримання адсорбентів на основі активування вугілля: карбонізовані та некарбонізовані матеріали. Хімічне активування та активування газами вихідна сировина, технологічні схеми, продукти. Використання адсорбентів з твердих горючих копалин.

Тема 7. Виробництво карбонових кислот окисленням твердих горючих копалин Методи переробки твердих горючих копалин окисленням. Окислювальна деструкція твердих горючих копалин. Залежність виходу різних кислот від вмісту вуглецю у вугіллі. Технологія отримання карбонових кислот окисленням твердих горючих копалин.

Тема 8. Виробництво дікарбонових кислот та галогенопохідних з твердих горючих копалин Технологія отримання дікарбонових кислот окисленням горючих сланців: технологічна схема, устаткування,

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



Загальні компетентності	<p>ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p>ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК03. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.</p> <p>ЗК06. Прагнення до збереження навколишнього середовища.</p>
Спеціальні (фахові, предметні) компетентності	<p>СК10. Здатність використовувати методи спостереження, опису, ідентифікації, класифікації об'єктів хімічної технології та промислової продукції.</p> <p>СК13. Здатність обирати і використовувати відповідне обладнання, інструменти та методи контролю та керування технологічних процесів хімічних виробництв.</p> <p>СК16. Здатність оформлювати технічну документацію, згідно з чинними вимогами.</p>
Програмні результати навчання (ПР)	<p>ПРО2. 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>ПРО5. 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>ПРО7. 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)
7 семестр/5 семестр			
I	<p><i>Тема 1. Виробництво горського воску та вуглелужних реагентів з бурого вугілля</i></p> <p>1.1 Процес екстракції, екстрагенти і продукти екстракційної переробки ТГК</p> <p>1.2 Технологічна схема та устаткування для екстракційної переробки ТДК</p> <p>1.3 Виробництво вуглелужних реагентів</p>	Лекція (2 год) F2F	Опрацювання літератури: основна 1,2,3,4 додаткова 1,2
I	<p><i>Тема 2. Отримання гумінових кислот та гуматів натрію з ТДК</i></p> <p>2.1 Виробництво гумінових кислот екстракційним способом</p> <p>2.2 Отримання та застосування безбаластних гуматів натрію</p>	Лекція (2 год) F2F	Опрацювання літератури: основна 1,2,3 додаткова 1,2
II	<i>Розрахунок процесів екстракції</i>	Практична робота №1 (4 год) F2F	1 Методика розрахунку твердофазної екстракції 2 Визначення числа теоретичних ступенів для процесу екстракції
III	<i>Визначення кількісного виходу бітуму з бурого вугілля екстрагуванням</i>	Лабораторна робота №1 (4 год) F2F	1 Екстрактор Сокслета, його призначення та принцип дії 2. Розрахунок виходу бітуму за експериментальними даними
IV	<i>Визначення кількості повітря, необхідного для горіння палива та складу продуктів згоряння</i>	Практична робота №2 (4 год) F2F	1. Визначення кількості повітря, необхідного для горіння газоподібного палива та складу продуктів згоряння 2. Визначення кількості повітря, необхідного для горіння коксу та складу продуктів згоряння
V	<i>Тема 3. Термічне розчинення, як спосіб деструктивної переробки</i>	Лекція (2 год)	Опрацювання літератури: основна 1,2,3,7



	ТГК 3.1 Сутність процесу термічного розчинення ТГК 3.2 Технологічні схеми та устаткування для термічного розчинення вугілля та горючих сланців. 3.3 Виробництво вуглемасляних пеків термічним розчиненням ТДК	F2F	додаткова 3
V	Тема 4. Термопластифікація ТДК 4.1 Характеристика процесу термопластифікації 4.2 Технологія та устаткування для термопластифікації 4.3 Продукти термопластифікації та їх використання	Лекція (2 год) F2F	Опрацювання літератури: Основна 1,2,3 додаткова 2
VI	Графічний спосіб визначення числа теоретичних ступенів екстракції	Практична робота №3 (4 год) F2F	1 Методика графічного розрахунку протитокового екстрагування з твердих тіл 2 Застосування трикутної діаграми для протитокового багатоступеневого екстрагування
VII	Визначення кількісного вмісту у вугіллі гумінових кислоти	Лабораторна робота №2 (4 год) F2F	1. Гравіметричний метод визначення кількісного вмісту у вугіллі гумінових кислоти 2. Колориметричний метод визначення кількісного вмісту у вугіллі гумінових кислоти
VIII	Термічне розчинення вугілля в надкритичних умовах	Практична робота №3 (4 год) F2F	Дослідити вплив основних параметрів процесу температури, тиску розчинника на вихід і груповий склад рідких продуктів суперкритичної флюїдної екстракції вугілля бензолом в неізотермічних умовах за результатами експериментальних даних.
8 семестр/6 семестр			
I	Тема 5. Іонообмінні матеріали та отримання їх на основі ТДК 5.1 Характеристика та використання іонообмінних матеріалів на основі ТДК 5.2 Технологія виробництва сульфовугілля	Лекція (2 год) F2F	Опрацювання літератури: основна 1,2,3 додаткова 2
I	Тема 6. Отримання адсорбентів на основі ТДК 6.1 Вихідна сировина для отримання адсорбентів на основі принципів активування вугілля 6.2 Хімічне активування 6.3 Використання адсорбентів (активоване вугілля)	Лекція (2 год) F2F	Опрацювання літератури: основна 1,3, 5 додаткова 4,5,6
II	Термічне розчинення вугілля ГЖ в середовищі різних пастоутворювачів	Практична робота (4 год) F2F	За результатами експериментальних даних дослідити вплив технічних поліароматичних пастоутворювачів на вихід та склад продуктів термічного розчинення кам'яного вугілля
III	Тема 7 Виробництво карбонових кислот окисненням ТГК 7.1 Методи переробки ТДК окисненням 7.2 Отримання карбонових твердих ГК	Лекція (2 год) F2F	Опрацювання літератури: основна 1,2,3,6 додаткова 2,7
III	Тема 8. Виробництво дикарбонових кислот окисненням ТГК	Лекція (2 год) F2F	Опрацювання літератури: основна 1,2,3 додаткова 2,7



	8.1 Отримання дикарбонових твердих ГК		
IV	<i>Карбонові кислоти в продуктах окиснювальної деструкції гумусового вугілля</i>	Практична робота №1 (4 год) F2F	За результатами досліджень вивчити утворення карбонових кислот при окисненні гумусового вугілля різних стадій метаморфізму, їх вміст в продуктах окиснення та властивості.
V	<i>Визначення сумарного об'єму порта граничного об'єму адсорбційного простору активованого вугілля</i>	Лабораторна робота №2 (4 год) F2F	Методика визначення сумарного об'єму порта граничного об'єму адсорбційного простору активованого вугілля Визначення сумарного об'єму адсорбційного простору.
VI	<i>Визначення вологи і іонітах</i>	Лабораторна робота №2 (4 год) F2F	Методика визначення в іоніті методом повітряно-теплової та вакуумно-теплової сушки Визначення вологи в іонітах методом повітряно-теплової сушки

Вивчення дисципліни передбачає виконання двох позааудиторних контрольних робіт. Перша контрольна модульна робота виконується за темами 1-4, друга – за темами 5-8 у письмовій формі. Під час виконання студенти мають продемонструвати уміння та навички залучати набуті теоретичні знання в галузі хімічної переробки твердих горючих копалин. 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 «Хімічна переробка твердих горючих копалини».
2. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Хімічна переробка твердих горючих копалин».

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

- 1.Соколова, В.П. Хімічна переробка твердих горючих копалин . Конспект лекцій/ В.П.Соколова; ТІ ДУЕТ. - Кривий Ріг, 2020. - 46 с.
2. Глущенко И.М. Химическая технология горючих ископаемых/И.М.Глущенко – К.: Вища школа, Головное изд-во, 1985 – 448 с.
3. Глущенко И.М. Теоретические основы технологии горючих ископаемых/И.М. Глущенко – М.: Metallurgiya, 1990 – 296 с.
4. Малолетнев А.С. Получение горного воска из битуминозных углей/ А.С. Малолетнев//Горный информационно- аналитический бюллетень. – 2018. - № 10. – С.58-66.
5. Кинле Х. Активные угли и их промышленное применение / Х. Кинле, Э. Бадер – Л.: Химия, 1984 – 216 с.
6. Химические продукты из угля/ С.Н.Баранов, В.И.Саранчук, В.А. Сапунов и др. – Киев: Наукова думка, 1983. – 116 с.
7. Термическое растворение угля ГЖ в среде различных пастообразователей/П.Н.Кузнецов, А.В.Обухова, Л.И.Кузнецова и др.// Химия твёрдого топлива. – 2018. – № 5 - С.20-26.

F. COMPLEMENTARY LITERATURE / ДОДАТКОВА ЛІТЕРАТУРА

- 1.Носкова Л. П. Метилирование — метод углубления экстракционной переработки угля/ Л. П. Носкова, А. П. Сорокин // Химия твердого топлива. — 2014. — № 5. — С. 3—8.
2. Агроскин А.А. Химия и технология угля/ А.А.Агроскин. - М.: Недра, 1969. - 240 с.

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

1. Фёдоров Н.И.Термическое растворение сапромикситового угля барзасского месторождения бензолом в сверхкритических условиях/Н.И.Фёдоров, Ю.Ф Патраков, Е.С. Павлуша[Электронный ресурс]:/ Режим доступа: <https://article/n/termicheskoe-rastvorenie-sapromiksitovogo-uglya-barzasskogo-mestorozhdeniya-benzolom-v-sverhkriticheskikh-usloviyah>
- 2.Колышкин Д.А. Ативные угли. Свойства и методы испытаний. Справочник/ Д.А. Колышкин, К.К. Михайлова – Л.: Химия, 1972 – 56 с.
3. Мухин В.М. Производство активных углей как важное направление развития углехимии и их роль в будущем/В.М.Мухин [Электронный ресурс]:/ Режим доступа: <https://article/n/proizvodstvo-aktivnyh-ugley-kak-vazhnoe-napravlenie-razvitiya-uglehimii-i-ih-rol-v-buduschem>
4. Производство активного угля [Электронный ресурс]:/ Режим доступа: <http://xn--80achenodwiqc.xn--p1ai/produkcija.htm>
5. Рокосов Ю.В. Исследование карбоновых кислот сапропелитовых углей Сибири /Ю.В.Рокосов. Автореф. Дис. [Электронный ресурс]:/ Режим доступа: <http://fizmathim.com/issledovanie-karbonovyh-kislot-sapropelitovyh-ugley-sibiri> .

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

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 Krivyi 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 «Підготовка твердих горючих копалин до переробки», «Процеси і апарати хімічної промисловості», «Будова речовини і методи її дослідження», «Фізика і хімія твердих горючих копалин», тощо.
Обов'язкового знання іноземних мов не потребує

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

	7 семестр	8 семестр	Заочна
Лекції	8	8	2
Практичні	16	8	4
Лабораторні	8	8	4
Самостійна робота студента (СРС)	28	36	110
Індивідуально-консультативна робота (ІКР)	-		-
Курсова робота	-		-

Години та форми проведення занять повинні співпадати із навчальним планом

J. CURRENT AND FINAL EVALUATION / ПОТОЧНЕ ТА ПІДСУМКОВЕ ОЦІНЮВАННЯ

	1 семестр	2 семестр	Заочна
Поточний контроль, в т.ч.:	100	50	50
оцінювання під час аудиторних занять	10	10	4
виконання контрольних (модульних) робіт	25	10	24
виконання і захист завдань практичної роботи	20	10	6
виконання і захист лабораторної роботи	20	10	6
виконання і захист завдань самостійної роботи	25	10	10
Підсумковий контроль (диф.залік)			
Підсумковий контроль (екзамен)		50	50
Разом	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 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 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.

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

Протокол № 01 від 20 вересня 2022 року

Валентин ОРЛОВ