

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою  
Державного університету економіки і технологій  
25 квітня 2024 р. (протокол №12)

Голова Вченої ради Державного університету економіки і  
технологій

\_\_\_\_\_ А. В. Шайкан

## ПРОГРАМА

**вступного фахового випробування на рівень вищої освіти  
«магістр» зі спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія»**

**Кривий Ріг  
2024**

Course of study (code) / Назва дисципліни (шифр)	Програма вступного фахового випробування для вступників на освітній ступінь «магістр» (ВФВМ 161)	
Academic year / Навчальний рік - Семестр	2024 рік	
Course of study / Назва спеціальності	161 Хімічні технології та інженерія	
Educational program / Освітня програма Education - ECTS / Рівень Status / Статус Learning language / Мова навчання	«161 Хімічні технології та інженерія» Перший (бакалаврський) рівень Обов'язкова Українська	
Author / Укладач	Кормер Марина Віталіївна, кандидат хімічних наук, доцент, Державний університет економіки і технологій, <a href="mailto:maprina1955@gmail.com">e-mail: maprina1955@gmail.com</a> , <a href="https://orcid.org/0000-0002-6509-0794">https://orcid.org/0000-0002-6509-0794</a> моб. +380679264256 Шмельцер Катерина Олегівна, кандидат технічних наук, доцент, Державний університет економіки і технологій, <a href="mailto:shmelka0402@gmail.com">e-mail: shmelka0402@gmail.com</a> , <a href="http://orcid.org/0000-0001-6830-8747">http://orcid.org/0000-0001-6830-8747</a> моб. +380979029999	
Консультації		

#### A. OBJECTIVE OF THE SUBJECT / МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ВСТУПНОГО ФАХОВОГО ВИПРОБУВАННЯ ДЛЯ ВСТУПНИКІВ НА ОСВІТНІЙ СТУПІНЬ МАГІСТРА

Мета фахового випробування – виявлення рівня базової професійної підготовки та відбір претендентів до навчання за рівнем вищої освіти «магістр» згідно вимогам освітньо-кваліфікаційної характеристики «бакалавр» зі спеціальності «Хімічні технології та інженерія».

Завдання фахового випробування – встановлення фактичної відповідності рівня підготовки вступника вимогам освітньо-кваліфікаційної характеристики бакалавра зі спеціальності «Хімічні технології та інженерія»..

#### B. SUBJECT PROGRAM / ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІН

##### Фізика і хімія горючих копалин

*Тема 1. Гіпотези походження горючих копалин.* Вихідний матеріал та умови утворення. Походження горючих копалин з рослинного матеріалу. Стадії накопичення і перетворення рослинного матеріалу. Класифікація горючих копалин.

*Тема 2. Характеристика горючих копалин за даними технічного аналізу.* Завдання і показники технічного аналізу горючих копалин. Вологість ТГК. Технологічна інтерпретація вологості ТГК. Зольність ТГК.

*Тема 3. Показники технічного аналізу ТГК.* Вихід летких речовин і характеристика твердих вуглецевих залишків. Сірчистість ТГК.

*Тема 4. Елементний аналіз горючих копалин.* Закономірності змін елементного складу в залежності від походження і хімічної зрілості горючих копалин.

*Тема 5. Петрографічний аналіз ТГК.* Макро- і мікроскопічний опис твердих горючих копалин. Петрографічний склад горючих копалин.

*Тема 6. Фізичні властивості ТГК.* Дійсна і уявна густина, пористість, насипна густина, фізико-механічні властивості, електричні і оптичні властивості твердих горючих копалин. Теплофізичні властивості твердих горючих копалин: теплоємність, теплопровідність, температуропровідність, термічне розширення, теплота коксування.

*Тема 7. Класифікація твердих горючих копалин.* Класифікація бурого, кам'яного вугілля і антрацитів за генетичними і технологічними параметрами.

*Тема 8. Хімічна будова кам'яного вугілля.* Вихідні положення. Уявлення про високомолекулярну будову горючих копалин.

*Тема 9. Термічна деструкція вугілля.* Поняття про термічну деструкцію твердих горючих копалин.

##### Підготовка твердих горючих копалин до переробки

*Тема 1. Приймання, складування та усереднення вугілля.* Приймання вугілля на КХЗ. Основне устаткування відділення приймання вугілля. Складування вугілля. Типи вугільних складів. Основне устаткування відкритих та закритих вугільних складів. Усереднювання якості вугілля. Оцінка постійності властивостей вугілля і шихти.

*Тема 2. Складання вугільних шихт.* Теоретичні основи складання вугільних шихт. Дозування шихти за марками і шахтогрупами.

*Тема 3. Дозування, остаточне подрібнення та змішування вугілля.* Призначення операцій дозування, остаточного подрібнення та змішування вугілля. Ступінь подрібнення. Типи дозувальників. Характеристика обладнання, що використовується для остаточного подрібнення вугілля. Змішувальні машини для компонентів шихти.

*Тема 4. Збагачення вугілля гравітаційними методами.* Теоретичні основи відсадки гідравлічним способом. Основне устаткування, його характеристики та режими роботи. Збагачування вугілля у важких середовищах. Теоретичні основи. Основне устаткування.

*Тема 5. Збагачення вугілля флотацією.* Теоретичні основи флотації. Флотаційні реагенти. Флотаційні машини, їх конструкція та технічні характеристики.

*Тема 6. Способи зневоднення продуктів збагачення.* Грохоти і центрифуги для зневоднення вугільного концентрату. Вакуум-фільтри для зневоднення флотоконцентрату.

*Тема 7. Недиференційне і диференційне подрібнення вугілля.* Схеми ДШ, ДК, ГДК, ДДК. Ступінь подрібнення шихти. Аналіз схем.

*Тема 8. Вибіркове подрібнення шихти з використанням грохочення.* Основні схеми та умови їх використання. Основне обладнання.

*Тема 9. Вибіркове подрібнення шихти з пневматичною сепарацією.* Основні схеми та умови їх використання. Основне обладнання.

*Тема 10. Сушка. Термічна підготовка вугілля і шихти.* Поняття про сушку і термічну підготовку. Схеми та обладнання.

#### **Високотемпературне коксування**

*Тема 1. Технологія коксування. Основні процеси технології.* Технологія завантаження, обігріву та видачі коксу. Завантаження печей, опалення коксових печей, видача коксу, відводу та охолодження коксового газу. Період коксування та оборот печі.

*Тема 2. Структура та властивості коксу шарового коксування.* Властивості металургійного коксу та фактори які їх забезпечують.

*Тема 3. Коксові печі.* Класифікація печей. Конструктивні особливості печей. Компановка коксового цеху.

*Тема 4. Вогнетривкі та термоізоляційні матеріали кладки печей.* Властивості і структура, види виробів.

*Тема 5. Видача коксу із печей.* Завантаження коксових печей. Гасіння коксу мокрим способом. Сухе гасіння коксу.

*Тема 6. Обладнання коксового цеху* Вуглезавантажувальний вагон. Коксовиштовхувач. Дверезнімальна машина. Гасильний вагон.

#### **Уловлювання летючих продуктів термічної переробки твердих горючих копалин**

*Тема 1. Летючі продукти термічної переробки твердих горючих копалин, їх характеристика.* Вихід та склад хімічних продуктів коксування. Послідовність вилучення хімічних продуктів коксування.

*Тема 2. Технологія і апаратура первинного охолодження коксового газу.* Технічні основи охолодження коксового газу. Технологічні схеми машиноконденсаційного відділення. Характеристика і конструктивні особливості холодильників.

*Тема 3. Технологія і устаткування уловлювання аміаку і піридинових основ з коксового газу.* Основи уловлювання аміаку і легких піридинових основ з коксового газу. Сатураторні методи уловлювання аміаку з коксового газу з отриманням солі сульфату амонію. Безсатураторні методи уловлювання аміаку і легких піридинових основ з коксового газу. Конструктивні особливості абсорбера і вакуумного кристалізатора.

*Тема 4. Технологія і апаратура уловлювання бензольних вуглеводнів з коксового газу з отриманням сирого бензолу й газового бензину.* Аналіз методу уловлювання бензольних вуглеводнів з коксового газу. Особливості технології дистиляції бензольних вуглеводнів з поглинального масла з отриманням сирого бензолу. Технологічні схеми дистиляції з отриманням сирого бензолу.

*Тема 5. Технологія і апаратура вилучення сірчанних та ціаністих сполук з коксового газу.* Класифікація методів очистки коксового газу від сірководню і ціаністого водню. Технологія вакуум-карбонатного сіркоочищення. Характеристика та конструктивні особливості сірчаного скрубера. Технологія миш'яково-содового сіркоочищення. Характеристика устаткування.

*Тема 6. Технологія і апаратура очищення та знешкодження стічних вод коксохімічного виробництва.* Джерела утворення і характеристика складу стічних вод коксохімічних виробництв. Аналіз методів очистки стічних вод від фенолів, роданидів, ціанідів. Технологія і устаткування пароциркуляційного методу знефенолювання стічних вод. Основи біохімічного методу знефенолювання стічних вод з використанням активного мулу.

#### **Переробка хімічних продуктів коксування і напівкоксування твердих горючих копалин**

*Тема 1. Загальні положення.* Методи переробки сирого бензолу. Продукти, що отримують при переробці сирого бензолу.

*Тема 2. Загальні принципи переробки сирого бензолу.* Ректифікація. Попередня ректифікація. Хімічне очищення фракції БТК або сирого бензолу. Кінцева ректифікація фракції БТК.

*Тема 3. Особливості складу кам'яновугільної смоли.* Склад смоли. Кисневмісні, азотвмісні, сірковмісні сполуки. Фракції та їх склад.

*Тема 4. Загальні принципи переробки кам'яновугільної смоли.* Класифікація методів переробки кам'яновугільної смоли. Дистиляція кам'яновугільної смоли.

*Тема 5. Підготовка кам'яновугільної смоли до переробки дистиляцією.* Необхідність знесолення, зневоднення та знезолення смоли та їх методи. Усереднення по складу при переробці смоли.

*Тема 6. Апаратура для розділення смоли на фракції та її характеристика.* Характеристика трубчатої печі, дистиляційних колон, холодильників та іншого обладнання

*Тема 7. Переробка фракцій кам'яновугільної смоли.* Переробка легкої, фенольної, поглинальної фракцій з метою їх звільнення від фенолів та піридинових основ. Переробка нафталінової фракції з отриманням кристалічного нафталіну. Переробка антраценової фракції. Переробка кам'яновугільного пеку.

#### **C. LIST OF COMPETENCIES / ПЕРЕЛІК КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ**

Загальні компетентності (ЗК)	ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК03. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. ЗК04. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово. ЗК06. Прагнення до збереження навколишнього середовища. ЗК09. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт. ЗК11. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями ЗК13. Здатність презентувати результати проведених досліджень.
Спеціальні (фахові) компетентності (ФК)	СК01. Здатність використовувати положення і методи фундаментальних наук для вирішення професійних задач. СК02. Здатність використовувати методи спостереження, опису, ідентифікації, класифікації об'єктів хімічної технології та промислової продукції. СК03. Здатність проектувати хімічні процеси з урахуванням технічних, законодавчих та екологічних обмежень. СК04. Здатність використовувати сучасні матеріали, технології і конструкції апаратів в хімічній інженерії. СК05. Здатність обирати і використовувати відповідне обладнання, інструменти та методи контролю та керування технологічних процесів хімічних виробництв. СК09. Здатність користуватися довідковою та науково-технічною літературою, складати матеріальні та теплові баланси процесів та апаратів. СК10. Здатність вирішувати виробничі задачі щодо хімічних технологій палив та вуглецевих матеріалів. СК11. Здатність шляхом самостійного навчання демонструвати знання та розуміння основ хіміко-технологічних процесів під час розробки нових хімічних технологій. СК12. Здатність прогнозувати та оцінювати зміни фізико-хімічних властивостей палив та вуглецевих матеріалів у процесі їх експлуатації та використання. СК13. Здатність застосовувати знання та організаційні здібності лідера в галузі хімічних технологій та контролю якості палив та вуглецевих матеріалів.
Програмні результати навчання (ПРН)	ПР01. Знати математику, фізику і хімію на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми. ПР02. Коректно використовувати у професійній діяльності термінологію та основні поняття хімії, хімічних технологій, процесів і обладнання виробництв хімічних речовин та матеріалів на їх основі.

ПР03. Знати і розуміти механізми і кінетику хімічних процесів, ефективно використовувати їх при проектуванні і вдосконаленні технологічних процесів та апаратів хімічної промисловості.

ПР05. Розробляти і реалізовувати проекти, що стосуються технологій та обладнання хімічних виробництв, беручи до уваги цілі, ресурси, наявні обмеження, соціальні та економічні аспекти та ризики.

ПР06. Розуміти основні властивості конструкційних матеріалів, принципи та обмеження їх застосування в хімічній інженерії

ПР07. Обирати і використовувати відповідне обладнання, інструменти та методи для вирішення складних задач хімічної інженерії, контролю та керування технологічних процесів хімічних виробництв.

ПР14. Оволодіння навичками працювати самостійно, або в групі (лабораторні роботи), уміння отримати результат у рамках обмеженого часу.

ПР15. Вміти проводити розрахунки технологічних процесів та обґрунтовувати вибір головних технологічних параметрів.

ПР16. Вміти самостійно визначати основні показники якості палив та вуглецевих матеріалів, їх відповідність нормативним документам

#### D. EXAM FORM / ФОРМА ПРОВЕДЕННЯ ВИПРОБУВАННЯ

Фахове випробування проводиться за допомогою тестової перевірки знань, що формують уміння (компетенції та результати навчання), зазначені в освітній програмі та освітньо-кваліфікаційній характеристиці бакалавра.

Фахове випробування проводиться в письмовій формі у відповідності з нормами чинного законодавства, Правилами прийому до Державного університету економіки і технологій та Положенням про організацію прийому на навчання до Державного університету економіки і технологій на рівень вищої освіти «магістр» у формі тестування за білетами. Для проведення вступного випробування створюється фахова атестаційна комісія. Білет вступного випробування містить 30 питань (по 10 питань кожного рівня складності). Час тестування - 3 астрономічні години (180 хвилин).

До участі у фаховому випробуванні допускається вступники, які дотрималися усіх норм і правил, передбачених чинним законодавством України, Правилами прийому до Державного університету економіки і технологій та Положенням про організацію прийому на навчання до Державного університету економіки і технологій на рівень вищої освіти «магістр».

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

1. Соколова, В.П. Підготовка твердих горючих копалин до переробки.. Конспект лекцій/ В.П.Соколова; ТІ ДУЕТ. - Кривий Ріг, 2020.- 80 с.
2. Шмельцер К.О. Фізика і хімія горючих копалин. Конспект лекцій /К.О.Шмельцер; ТІ ДУЕТ. - Кривий Ріг, 2020.- 68 с.
3. Шмельцер К.О. Уловлювання летких продуктів коксування. Конспект лекцій/ К.О.Шмельцер; ТІ ДУЕТ. - Кривий Ріг, 2020.- 78 с
4. Кормер М.В.. Переробка хімічних продуктів коксування. Конспект лекцій/М.В. Кормер; ТІ ДУЕТ. - Кривий Ріг, 2020.- 95 с
5. Саранчук, В.І. Хімія і фізика горючих копалин/В.І.Саранчук, В.В.Ошевський, Г.О.Власов.- Донецьк: Східний видавничий дім, 2003.-204 с.
6. Ефименко В.В. Хімічна технологія твердих природних енергоносіїв: підручник. К. НАУ. 2019. 516с.
7. Мірошніченко Д.В., Головка М.Б. Вплив елементного та петрографічного складів вугілля і шихт на вихід основних продуктів коксування. Харків 2020. – 113 с.  
<https://repository.kpi.kharkov.ua/server/api/core/bitstreams/d0a5df1b-26a9-4249-8366-3872ffe1a5ae/content>
8. Коваль В.В., Мірошніченко Д.В., Богоявленська О.В. Оптимізація схеми підготовки вугілля до коксування. Харків 2023. – 133 с. <https://repository.kpi.kharkov.ua/server/api/core/bitstreams/006263ee-5a9d-4936-8432-2654d89424c7/content>
9. Мірошніченко Д.В. Розвиток теорії і практики використання окисненого вугілля для виробництва доменного коксу. Харків 2019. – 312 с. <https://core.ac.uk/download/pdf/286541397.pdf>
10. Короткий словник з петрографії вугілля /Г. Маценко, В. Білецький, Т. Шендрік. - Донецьк: Схід. вид. дім, 2011. - 74 с. <https://ev.vue.gov.ua/wp-content/uploads/2023/10/Matsenko1.pdf>

#### F. COMPLEMENTARY LITERATURE / ДОДАТКОВА ЛІТЕРАТУРА

1. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ Л.Л., ГОТЛІНСЬКА А.П., ЛЕЩЕНКО В.О., НЕЧИПОРЕНКО І.О., ЧЕРНИШОВ І.С. Процеси та апарати хімічної технології, ч.1,2.: Харків:НТУ «ХПІ», 2007. – 616 с. 56.
2. Вплив вологи вугільної шихти на її підготовку до коксування: монографія / В.І. Мещанін, Д.В. Мірошніченко, С.В. Пиш'єв.–Х.: НТУ «ХПІ», Видавництво «Крок», 2023 – 123 с.  
<https://repository.kpi.kharkov.ua/server/api/core/bitstreams/1fd9ce29-1ce5-496a-973f-6a1f401abd2f/content>
3. Розширення сировинної бази коксування та поліпшення властивостей коксу як доменного палива: монографія [Електронний ресурс] / І.В. Мірошніченко, С.В. Фатенко, Д.В. Мірошніченко, І.В. Шульга. – Харків–Тернопіль: НТУ «ХПІ», Видавництво «Крок», 2022.– 254 с.

- [https://drive.google.com/file/d/18ZoVzCMmQdktNhPCRKEyc\\_cMpdHD-nwpF/view](https://drive.google.com/file/d/18ZoVzCMmQdktNhPCRKEyc_cMpdHD-nwpF/view)
4. Газифікація полідисперсних систем кам'яновугільного походження: монографія / Д.Ю. Білець, Д.В. Мірошніченко, П.В. Карножицький – Х : НТУ «ХПІ», 2021. – 136 с  
<https://repository.kpi.kharkov.ua/server/api/core/bitstreams/c38f6792-8cb1-4b14-98d7-9c50aa0bb52e/content>
5. Тиск розпирання вугілля та шихт в процесі коксування: Монографія / В.М. Кузніченко, І.В. Шульга, О.В. Ситник. – Харків: Контраст, 2021. – 210 с. <https://drive.google.com/file/d/10Gvas1p3Pqo00a1PXXrG1tqjLU47Ors7/view>

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

Фахове випробування включає зміст таких нормативних/вибіркових освітніх компонент: Фізика і хімія горючих копалин, Підготовка твердих горючих копалин до переробки, Високотемпературне коксування, Уловлювання летючих продуктів термічної переробки твердих горючих копалин, Переробка хімічних продуктів коксування і напівкоксування твердих горючих копалин (150 тестів по 30 з кожної дисципліни), визначених рішенням кафедри хімічних технологій та інженерії (від 18.04.2023 року, протокол № 15).

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

	Денна	Заочна
Консультація	2	2
Фахове випробування	3	3

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

Білет складається з 30 тестових завдань трьох рівнів складності та виконується протягом 3 астрономічних годин. Результати письмової роботи вступника оцінюються наступним чином:

- правильна відповідь на питання першого рівня складності – 0,5 балів;
- правильна відповідь на питання другого рівня складності – 0,8 балів;
- правильна відповідь на питання третього рівня складності – 1,0 бал.

#### J. ACADEMIC HONESTY/ АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ

Державний університет економіки і технологій очікує від здобувачів розуміння та підтримання високих стандартів академічної доброчесності. Приклади академічної недоброчесності включають такі: плагіат, зловживання інформацією із застарілих джерел мережі, порушення порядку проведення атестаційного екзамену, надання/отримання неправомірних переваг під час складання екзамену.

Вимоги щодо дотримання правил та процедур академічної доброчесності викладені у Положенні про академічну доброчесність ДУЕТ: [https://www.duet.edu.ua/uploads/normbase/243/pol\\_AD.pdf](https://www.duet.edu.ua/uploads/normbase/243/pol_AD.pdf), та Положенні про Комісію з питань етики та академічної доброчесності ДУЕТ: [https://www.duet.edu.ua/uploads/normbase/243/pol\\_AD.pdf](https://www.duet.edu.ua/uploads/normbase/243/pol_AD.pdf)

#### APPROVED / ЗАТВЕРДЖЕНО

Рішенням кафедри хімічних технологій та інженерії Державного університету економіки і технологій - протокол № 15 від 15.04.2024 року

Укладачі



М. КОРМЕР



К.ШМЕЛЬЦЕР