


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Голова Приймальної комісії  
О.В. Поркуян  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 р.



**ПРОГРАМА**

фахового вступного випробування  
для прийому на навчання для здобуття освітнього ступеня магістра  
спеціальності 161 – «Хімічні технології та інженерія»  
за освітньою програмою «Хімічні технології органічних речовин»  
на основі здобутого раніше освітнього ступеня бакалавра  
або освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста

Сєверодонецьк – 2018

Програма складена на підставі робочого навчального плану підготовки бакалаврів за спеціальністю 161 – «Хімічні технології та інженерія».

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: Глікіна І.М., д.т.н., професор

---

Мамедов Б.Б., к.х.н., доцент

---

Кудрявцев С.О., к.т.н., доцент

---

## ПРОГРАМА ФАХОВИХ ВСТУПНИХ ВИПРОБУВАНЬ

Фахові вступні випробування проводяться для встановлення рівня опанування здобувачами вищої освіти наступних змістових модулів:

- Загальна та неорганічна хімія
- Органічна хімія
- Процеси та апарати хімічної промисловості
- Контроль та управління хіміко-технологічними процесами
- Технологія основного органічного та нафтохімічного синтезу
- Устаткування виробництв органічного синтезу

### ОСНОВНІ ПРОГРАМНІ ПИТАННЯ

(відповідно до освітньої програми)

#### *Загальна та неорганічна хімія*

- Періодичний закон та періодична система.
- Будова атомів, хімічний зв'язок та будова молекул.
- Окиснювальні-відновлювальні процеси.
- Електрохімічна дисоціація.
- Хімічні реакції і їх типи.
- Хімія *p, d, s, f* – елементів.
- Властивості хімічних елементів.
- Гідриди. Оксиди. Гідроксиди. Сульфіді. Нітриди. Карбіді.
- Комплексні сполуки.
- Комплексоутворювачі та ліганди.
- Класифікація комплексних сполук.

#### *Органічна хімія*

- Вуглеводні речовини.
- Функціональні похідні вуглеводнів.
- Ароматичні сполуки.
- Хімічна термодинаміка.
- Фазові рівноваги та вчення про розчин.
- Класифікація органічних реакцій.
- Загальна характеристика хімічних реакцій.
- Гетеролітичні реакції. Реакції заміщення, приєднання.

- Гомолітичні реакції. Реакції радикального заміщення та приєднання.
- Кінетика хімічних гомогенних реакцій.
- Кінетика хімічних гетерогенних реакцій.
- Кінетика каталітичних реакцій.
- Основні закономірності поверхневих явищ.
- Властивості дисперсних систем.

### ***Процеси та апарати хімічної промисловості***

- Масообмінні процеси.
- Гідромеханічні процеси.
- Теплові процеси.
- Кінетика технологічних процесів в хімічних реакторах.
- Технологічні процеси, апарати та технологічні потоки.
- Типи хімічних реакторів і систем реакторів.
- Моделі хімічних реакторів.
- Матеріальні, теплові розрахунки.
- Рушійна сила масообмінних процесів і напрям масопередачі.
- Ректифікація. Схема установки ректифікації безперервної дії.
- Матеріальний баланс колони ректифікації. Рівняння матеріального балансу верхньої (зміцнюючої) частини колони.
- Ректифікація. Флегмове число і межі його зміни. Теоретично мінімальне і робоче число флегми.
- Висушування. Рушійна сила процесу сушіння.

### ***Контроль та управління хіміко-технологічними процесами***

- Основи метрології та вимірювальної техніки.
- Автоматичний контроль основних параметрів ХТП.
- Автоматичне регулювання технологічних параметрів.

### ***Технологія основного органічного та нафтохімічного синтезу***

- Періодичні і безперервні процеси.
- Основні показники хіміко-технологічного процесу.
- Закон збереження маси та закон збереження енергії і їх застосування в хімії і хімічній технології.
- Загальні умови термодинамічної рівноваги.
- Закон розподілу речовини між фазами.
- Теорії активних зіткнень та активного комплексу і їх значення в кінетиці хіміко-технологічних процесів.
- Каталіз, його види, причини каталітичного прискорення реакцій.
- Швидкість дифузійних процесів.
- Рівняння масовіддачі і масопередачі.
- Термодинаміка адсорбції. Теплота адсорбції і вплив температури на рівновагу.
- Кінетика адсорбції. Особливості адсорбції з розчинів. Динаміка адсорбції газів.

- Види основних гетерогенно-каталітичних реакцій.
- Закон розподілу речовини між фазами.
- Агрегати, які поєднують окремі процеси хімічної технології.
- Каталізатори, їх отруєння та регенерація.
- Наукова та технічна інформація. Правила роботи з науковою та технічною літературою.
- Експериментальне визначення стану рівноваги.
- Експериментальне визначення констант процесу.
- Класифікація обладнання.
- Загальні відомості про склад і порядок розробки проектної документації.
- Порядок розрахунку апаратури.
- Теоретичні основи і хімізм технологічних процесів хімічної технології органічних речовин, параметри, режими, технологічні схеми важливіших виробництв.
- Джерела забруднень і методи захисту оточуваного середовища від шкідливих викидів.
- Сучасні напрямки розвитку технології загального органічного та нафтохімічного синтезу.
- Складання технологічних схем, виконання метаріальних, теплових, конструктивних розрахунків, обрання основного технологічного устаткування.

#### *Устаткування виробництв органічного синтезу*

- Технологічні і конструктивні вимоги, які ставляться до устаткування.
- Основи вибору насосів для хімічних установок.
- Машини для стискання і переміщення газів.
- Машини і устаткування для транспортування, зберігання і дозування сипучих матеріалів.
- Апарати для розділення суспензій.
- Апарати для сухої очистки газів від пилу.
- Апарати для вологої очистки газів від аерозолів.
- Апарати для зберігання твердих, рідких і газоподібних речовин.
- Обладнання з використанням активного гідродинамічного режиму.
- Конденсатори і холодильники з повітряним охолодженням.

## ВИМОГИ ДО РІВНЯ ПІДГОТОВКИ ВСТУПНИКІВ

### *Вступник повинен знати:*

- теоретичні положення хімії, фізики, термодинаміки, хімічної кінетики;
- стандартні методики, нормативні матеріали, за допомогою обчислювальної техніки вміти виконувати розрахунки теплофізичних характеристик процесів;
- технічне та програмне забезпечення комп'ютерної графіки;
- термодинамічні функції, фазовий стан, константи та кінетичні параметри типових процесів тепло-масообміну, хімічних реакцій, екологічні наслідки здійснення хімічної схеми виробництва;
- методику вибору конструкційних матеріалів;
- об'єктивні закони економіки, положення законодавства України, принципи вибору сировини, матеріалів, енергетичних ресурсів, напрямки ресурсозбереження, методи і функції менеджменту, існуючі форми організації праці і заробітної плати, механізм формування собівартості, цін і прибутку на продукцію, принципи ринкового господарювання в умовах виробництва, підприємства, народного господарства;
- основні характеристики хіміко-технологічного процесу, правила розрахунку основних типів реакторів;
- теоретичні основи теплотехніки та теплопередачі;
- основні процеси і апарати хімічних виробництв та їх розрахунок;
- конструкцію основних типових машин та апаратів хімічних виробництв;
- основи проектування хімічних виробництв та основи САПР;
- методи розрахунку та конструювання хімічного обладнання, машин та апаратів хімічних виробництв;
- основні поняття та основні закони масо- та теплопередачі, за допомогою нормативних та довідкових матеріалів;
- основні принципи охорони навколишнього середовища;
- основні чинники безпечної експлуатації хімічного обладнання;
- сутність і показники економічної ефективності виробництва.

### *Вступник повинен вміти:*

- використовуючи стандартні методики, нормативні матеріали, за допомогою обчислювальної техніки вміти виконувати розрахунки теплофізичних характеристик машин, обладнання та устаткування їх елементів та процесів, що виконуються ними;
- використовуючи стандартні методи, нормативні матеріали, за допомогою обчислювальної техніки вміти розрахувати технологічні параметри машин, обладнання та устаткування, їх окремих механізмів та елементів;
- використовуючи стандартні методики, за допомогою комп'ютерної техніки та наявного програмного забезпечення вміти розрахувати основні розміри машин, обладнання та устаткування їх механізмів та елементів;

- використовувати теоретичні положення хімії, фізики, термодинаміки, хімічної кінетики в умовах лабораторії або виробництва розраховувати реакційну здатність компонентів технологічного процесу, термодинамічні функції, фазовий стан, константи та кінетичні параметри типових процесів тепло-масообміну, хімічних реакцій, екологічних наслідків здійснення хімічної схеми виробництва для виконання технологічного регламенту або технічних умов;
- використовувати об'єктивні закони економіки, положення законодавства України, принципи вибору сировини, матеріалів, енергетичних ресурсів, напрямки ресурсозбереження, методи і функції менеджменту, існуючі форми організації праці і заробітної плати, механізм формування собівартості, цін і прибутку на продукцію, принципи ринкового господарювання в умовах виробництва, підприємства, народного господарства – розраховувати економічні показники типових виробництв і продуктів виробництва, показники ефективності технічних рішень, науково-дослідних і проектних робіт для розробки норм часу, вирішення практичних питань виробництва, ефективної діяльності підрозділів виробництва, управління підрозділами виробництва;
- володіти типовим лабораторним обладнанням та вимірювальною апаратурою, інструкціями та довідковими даними про властивості речовин в умовах хімічної лабораторії або хімічного виробництва експериментально визначати основні критерії досконалості хіміко-технологічних процесів (ступінь перетворення сировини, вихід продукту, селективність процесу тощо) та виконувати синтези органічних сполук згідно технологічного процесу для розробки технічного завдання, технологічного регламенту, виконання технологічного процесу та підготовки даних для технічного завдання на виготовлення устаткування;
- використовувати типові алгоритми математичних операцій, аналітичні формули та вирази, основні положення математичного аналізу, диференційного і інтегрального числення, основні теоретичні положення і правила математичної статистики, довідкову математичну літературу алгоритми типових методів вирішення задач обчислювальної математики та комп'ютерну техніку в умовах виробництва або лабораторії, науково-дослідної або проектної установи моделювати хіміко-технологічні процеси випуску базової хімічної продукції, формувати математичний опис, обчислювати параметри геометричних фігур, поверхню і тіл, похідні функції, виконувати аналіз випадкових подій з метою одержання статистичних оцінок для опису технологічних процесів або експериментальних досліджень, даних для проектування хімічного обладнання, даних для розрахунку матеріальних балансів технологічних процесів тощо;
- здійснювати оформлення ділових паперів у професійній діяльності;
- використовуючи закони гідравліки та методи, за допомогою певних правил та довідкової інформації вміти визначити потужність приводів, насосів, компресорів, вентиляторів, газодувок, необхідну для нормальної роботи машин, обладнання та устаткування;
- використовуючи основні поняття та закони масопередачі, за допомогою нормативних та довідкових матеріалів, вміти виконувати побудову процесів масопередачі на X-Y діаграмі й скласти рівняння теплового балансу;
- використовуючи закони й рівняння теплопровідності, за допомогою відповід-

- них методик або комп'ютерних програм, вміти розраховувати коефіцієнти теплопровідності й теплові потоки між твердими поверхнями;
- використовуючи закони й рівняння конвективного теплообміну, за допомогою відповідних правил та методик, вміти розрахувати коефіцієнти тепловіддачі та теплові потоки під час конвекційного теплообміну;
  - використовуючи основні поняття та основні закони масопередачі, за допомогою нормативних та довідкових матеріалів, вміти розраховувати теплові потоки від нагрітих газів і твердих поверхонь;
  - використовуючи технічну документацію на конструкцію (машину або механізм) та дані довідкової літератури, за допомогою знань з опору матеріалів вибрати оптимальні форми поперечних перерізів елементів;
  - використовуючи технічні вимоги, що висуваються до роботи механізмів, виробів (точність, надійність, довговічність й т.д.), за допомогою чинних стандартів та нормативно-технічних документів вміти вибрати стандартні деталі та вузли з необхідним рівнем технічних характеристик;
  - використовуючи методику оцінки ефективності інновацій, за допомогою нормативних матеріалів вміти розраховувати економічні результати реалізацій рішень та визначати економічну ефективність прийнятого проектно-конструкторського рішення (інновації).

## ЛІТЕРАТУРА

1. Лебедев Н.Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза. – М.: Химия, 1981.
2. Смирнов Н.Н., Воложинский А.И. Химические реакторы в примерах и задачах. / Уч. пособие для ВУЗов. 2-е изд-е, переработанное. – Л.: Химия, 1986.
3. Гутник С.П., Сосонко В.Е., Гутлан В.Д. Расчеты по технологии органического синтеза. – М.: Химия, 1988.
4. Иоффе И.Л. Проектирование процессов и аппаратов химической технологии. – Л.: Химия, 1991.
5. Макаров Ю.И., Генкин А.Э. Технологическое оборудование химических и нефтегазоперерабатывающих заводов. – М.: Химия, 1969.
6. Альперт Л.З. Основы проектирования химических установок. – М.: Высшая школа, 1982.
7. Эльтерман В.М. Охрана воздушной среды на химических и нефтехимических предприятиях. – М.: Химия, 1985.
8. Кузнецов А.А., Судаков Е.Н. Расчеты основных процессов и аппаратов переработки углеводородных газов. – М.: Химия, 1983.
9. Адельсон С.В., Вишнякова И.П., Паушкин Л.М. Технология нефтехимического синтеза. – М.: Химия, 1985.
10. Белов П.С., Вишнякова Т.П., Паушкин Л.М. Практикум по нефтехимическому синтезу. – М.: Химия, 1987.
11. Адельсон С.В., Белов П.С. Примеры и задачи по технологии нефтехимического синтеза. – М.: Химия, 1987.



12. Гликин М.А. Эффективность и взрывобезопасность процессов химической технологии. – К.: Наукова думка, 2000.
13. Гутник С.П., Кадоркина Г.Л., Сосонко В.Е. Примеры и задачи по технологии органического синтеза. – М.: Химия, 1984.
14. Мамедов Б.Б. Промышленные катализаторы гидрогенизационных процессов нефтепереработки. Конспект лекций. – Северодонецк: СТИ, 2000.
15. Мамедов Б.Б. Технологічні розрахунки процесів переробки нафти та газу – Луганськ, 2008.
16. Рудин М.Г. Краткий справочник нефтепереработчика. – Л.: Химия, 1989.
17. Технология катализаторов. – 3-е изд. / Под ред. И.П. Мухленова. – Л.: Химия, 1989. – 272 с.
18. Сокольский Д.В., Друзь В.А. Введение в теорию гетерогенного катализа: Учеб. пособие для студентов вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1981. – 215 с.
19. Расчеты химико-технологических процессов / Под ред. И.П. Мухленова. – Л.: Химия, 1982. – 248 с.
20. Лащинский А.А., Толчинский А.Р. Основы конструирования и расчета химической аппаратуры: Справочник. – Л.: Машиностроение, 1970. – 752 с.
21. Павлов К.Ф., Романков П.Г., Носков А.А. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии. Учебное пособие для ВУЗов. Под ред. П.Г. Романкова. - Л.: Химия, 1987. - 576с.
22. Рейхсвельд В.О., Еркова Л.Н. Оборудование производств основного органического синтеза и синтетических каучуков. – Л.: Химия, 1974. – 344с.
23. Збожна Д.М. Основы технології: Навч. посібник. – Вид 2-е, змін. і доп. – Тернопіль: Карт-бланки, 2002. – 486 с.
24. Батлук В.А. Основы экологии и охраны окружающей природной среды: Учеб. пособие. – Львов: Афиша, 2001. – 333 с.
25. Джигирей В.С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища: Навч. посібник. – 2-е вид., стереотип. – К.: Знання, 2002. – 203 с.
26. Охрана окружающей среды: Учебник/ Авт. сост. А.С. Степановских. – М.: ЮНИТИ-Дана, 2000. – 559 с.
27. Родионов А.И., Клушин В.Н. Техника защиты окружающей среды: Учебник для вузов. 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Химия, 1989. – 512 с.
28. Галузеві журнали: "Химическая промышленность"; "Химическая промышленность Украины"; "Хімічна промисловість України"; "Известия вузов. Химия и химическая технология"; "Украинский химический журнал"; "Химия и химическая промышленность (журнал ВХО им. Д.И. Менделеева); "Журнал прикладной химии"; "Химическая технология топлив и масел".
29. Джерела патентної інформації: Официальный бюллетень СССР "Открытия, изобретения"; бюллетень "Изобретения стран мира"; тематические подборки описаний к авторским свидетельствам и патентам.

## ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

Фахове вступне випробування для вступу на навчання за освітнім ступенем «магістр» проводиться у формі тестування.

Для проведення іспиту формуються окремі групи вступників в порядку надходження (реєстрації) документів.

Список допущених до іспиту вступників ухвалюється рішенням атестаційної комісії. Про що складається відповідний протокол, який передається до приймальної комісії СНУ ім. В. Даля.

Іспит проводиться згідно з розкладом фахових вступних випробувань, який затверджується головою приймальної комісії не пізніше ніж за 10 днів до його початку.

На іспит вступник з'являється з паспортом, при пред'явленні якого він отримує тестове завдання.

Програма фахових вступних випробувань оприлюднюється засобами наочної інформації на сайті університету та інформаційних стендах кафедри.

Тривалість фахового вступного випробування становить 60 хвилин.

Тестове завдання містить 10 питань різного ступеню складності, а саме:

- завдання малої складності – 3 тестових завдання (1 – 3 завдання), які мають одну вірну із декількох можливих відповідей,
- завдання середньої складності - 5 тестових завдання (4 – 8 завдання), які мають одну вірну із декількох можливих відповідей,
- завдання підвищеної складності - 2 тестових завдання (9 – 10 завдання), що може включати розрахункове завдання, яке має одну вірну відповідь.

Результати іспиту оцінюються за 200-бальною шкалою і відмічаються у бланку проведення вступних випробувань.

Рівень знань вступника за результатами іспиту заноситься також до відомості, яка одночасно з бланком проведення вступних випробувань передається до приймальної комісії.

Заяву про апеляцію вступник може подати в чинному порядку.

## КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Знання та практичні уміння вступників при складанні фахових вступних випробувань на спеціальність 161 «Хімічні технології та інженерія» (спеціалізація «Хімічні технології органічних речовин») оцінюються за 200-бальною шкалою.

Кожному вступнику пропонується надати відповіді на 10 обов'язкових запитань, які охоплюють матеріал, висвітлений у змістовних модулях навчальних дисциплін, по одному з кожного із змістовних модулів.

Кожна правильна відповідь на тестові завдання 1-3 оцінюється в 11,0 балів, 4-8 оцінюється в 21,0 бал, 9-10 оцінюється в 31,0 бал. Таким чином, за умови правильної відповіді на всі 10 запитань білету вступник отримує 200 балів за 200-бальною шкалою оцінювання знань та практичних умінь вступників.

Система балів фахового вступного випробування

| Найменування частини завдання                                 | Вид завдання   | Оцінка              | Критерії оцінювання                          |
|---|--|---------------------|--|
| Завдання малої складності                                     | Тестове завдання закритого типу  | 0 балів<br>11 балів | Неправильна відповідь<br>Правильна відповідь |
| Максимальна кількість балів за завдання малої складності      |  | 33 балів            |  |
| Завдання середньої складності                                 | Тестове завдання закритого типу  | 0 балів<br>21 бал   | Неправильна відповідь<br>Правильна відповідь |
| Максимальна кількість балів за завдання середньої складності  |  | 105 балів           |  |
| Завдання підвищеної складності                                | Тестове завдання закритого типу, що може включати розрахунково-аналітичне завдання | 0 балів<br>31 бал   | Неправильна відповідь<br>Правильна відповідь |
| Максимальна кількість балів за завдання підвищеної складності |  | 62 бали             |  |
| Максимальна оцінка за виконання тесту                         |  | 200 балів           |  |

Оцінка менше 100 балів позбавляє права на участь у конкурсному відборі на зарахування.

Голова фахової атестаційної комісії,  
декан факультету інженерії

  
С.О. Кудрявцев

Завідуючий кафедрою ХІЕ

  
О.В. Суворін