

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ  
Кафедра хімічної інженерії та екології



З а т в е р д ж у ю

Голова приймальної комісії

О.В. Поркуян

«        »        2017 р.

**ПРОГРАМА**

фахового вступного випробування для прийому на навчання для здобуття освітнього ступеня магістра зі спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія» на основі здобутого раніше освітнього ступеня бакалавра або освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста.  
Спеціалізація «Хімічні технології неорганічних речовин».

Северодонецьк 2017

Програма складена на підставі програми державної атестації студентів СНУ ім. В. Даля за спеціальністю «Хімічні технології та інженерія»

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: д.т.н., проф. Суворін О.В.

к.т.н., доц. Зубцов Є.І.

к.т.н., доц. Кравченко І.В.

## ЗМІСТ

Вступ	4
1. Характеристика рівня знань та умінь бакалавра хімічної технології для подальшого навчання за освітньою програмою підготовки магістра	4
2. Обсяг дисциплін навчального плану бакалавра, що входять до атестаційних випробувань	8
3. Перелік запитань до атестаційних вступних випробувань	8
4. Рекомендована література	17
5. Порядок проведення фахового вступного випробування	26
6. Критерії оцінювання	27

## ВСТУП

Реалізація змісту освіти навчальним процесом проводиться відповідно до державних стандартів освіти. Складовою державного стандарту освіти є освітня програма підготовки бакалаврів зі спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія». Освітня програма – це основні вимоги до професійних якостей, знань і умінь фахівця, які необхідні для успішного виконання професійних обов'язків особою, яка здобула певний освітній ступінь. Нормативна частина змісту освіти – це сума нормативних навчальних дисциплін, що встановлюється державним стандартом освіти. Дотримання їх назв і обсягів є обов'язковим для навчального закладу. Державна атестація осіб, які завершили навчання за освітнім ступенем бакалавра зі спеціальності «Хімічні технології та інженерія» проводиться у вигляді державного іспиту та захисту дипломної роботи (проєкту).

Прийом студентів на навчання за освітнім ступенем «магістр» здійснюється на базі здобутого ступеня бакалавра або освітньо-кваліфікаційного рівня «спеціаліст» та за результатами складання вступних випробувань. Питання для вступних випробувань – це система формалізованих завдань, призначених для встановлення рівня засвоєння абітурієнтом програми підготовки бакалавра зі спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія».

Вступні випробування на навчання за освітнім ступенем «магістр» проводяться за білетами, складеними у повній відповідності до освітньої програми підготовки бакалавра зі спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія», навчальних програм за методикою, визначеною вищим навчальним закладом. Результати вступних випробувань оголошуються не пізніше наступного дня після складання випробування.

Порядок проведення вступних випробувань регламентується Умовами прийому, що розробляються Міністерством освіти і науки України на кожен рік прийому та Правилами прийому, що розробляються на базі Умов прийому Східноукраїнським національним університетом імені Володимира Даля.

### 1. ХАРАКТЕРИСТИКА РІВНЯ ЗНАТЬ ТА УМІНЬ БАКАЛАВРА ХІМІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ ПОДАЛЬШОГО НАВЧАННЯ ЗА ОСВІТНЬОЮ ПРОГРАМОЮ ПІДГОТОВКИ МАГІСТРА

Освітній ступінь бакалавра відповідає базовій вищій освіті особи, яка характеризує сформованість інтелектуальних якостей, що визначають розвиток особи як особистість. Рівень є достатнім для здобуття особою кваліфікацій за освітньо-кваліфікаційним рівнем бакалавра.

Бакалавр – освітній ступінь вищої освіти особи, яка на основі повної загальної середньої освіти здобула базову вищу освіту, фундаментальні і спеціальні уміння та знання щодо узагальненого об'єкту праці (діяльності), достатні для виконання завдань й обов'язків (робіт) певного рівня професійної

діяльності, що передбачені для первинних посад у певному виді економічної діяльності та для подальшого навчання за освітнім ступенем «магістр».

Відповідно до посад, що можуть займати випускники вищого навчального закладу, вони здатні виконувати виробничі функції та типові для даної функції задачі діяльності. Кожній задачі відповідає система умінь та навичок, якими повинен опанувати бакалавр для подальшого навчання за освітнім ступенем «магістр».

Бакалавр хімічної технології повинен знати, що виробничими функціями бакалавра є: прогностична, дослідницька, інженерна, технічна, організаційна та освітня. Відповідно до виробничих функцій, бакалавр повинен знати типові задачі діяльності – розрахунки типових фізико-хімічних і тепломасообмінних процесів, основи економічного аналізу виробництва базової продукції, виконання хімічних і технічних експериментів; вирішування математичних, загальних і спеціальних інженерних задач, підготовки технічних матеріалів та документів; контроль і регулювання технологічного процесу; організацію виробничого процесу; основи проведення навчальних занять.

Відповідно до типових задач діяльності, під керівництвом більш кваліфікованого спеціаліста бакалавр повинен уміти:

- використовуючи закони хімії, закономірності періодичного закону Д.І. Менделєєва, теоретичні положення аналітичної хімії, закони хімічної термодинаміки, теоретичні положення електрохімії, хімічної кінетики, каталізу і дисперсних систем в умовах лабораторії або виробництва прогнозувати та розраховувати склад реакційних систем, фізичні та хімічні властивості речовин, вплив параметрів процесу на селективність реакцій та вихід продукту, математичний опис кінетики реакцій для обґрунтування та вибору обладнання і складання технологічного регламенту або технічних умов;

- використовуючи 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 тепломасообміну, хімічних реакцій, екологічних наслідків здійснення хімічної схеми виробництва для виконання технологічного регламенту або технічних умов;

- використовуючи 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;

- використовуючи типове лабораторне обладнання та вимірювальну апаратуру, інструкції та довідкові дані 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 неорганічних і органічних сполук згідно технологічного процесу для розробки технічного завдання, технологічного регламенту, виконання технологічного процесу та підготовки даних для технічного завдання на виготовлення устаткування;

- використовуючи 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, формулювати 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;

- використовуючи довідкові дані ГОСТ, ДСТУ, ОСТ, ЄСКД, ЄСТД, ТУ, положення інженерної графіки, електротехніки, технічної механіки, фізики, результати конструкторських розробок, аналізу умов роботи виробу, дані про властивості речовин і різних груп матеріалів, хімічну кінетику, економічні показники, закономірності хімічних та тепло- масо- обмінних процесів, теорії ідеальних і реальних розчинів, положення гідростатики та гідродинаміки, масопередачі та теплопередачі, методи вимірювань параметрів, математичного аналізу в умовах відділу технічного контролю або спеціалізованого підрозділу якості, виробництва, лабораторії, КБ, НДІ або проектної установи розраховувати основні конструктивні параметри типового обладнання і вузлів, матеріальні баланси хімічних, масообмінних процесів, технологічні параметри процесів розділення та змішування сумішей, абсорбції, адсорбції, перегонки, екстракції, кристалізації, сушіння, нагрівання та охолодження, конденсації, іонообміну, виконати проектні та перевірочні розрахунки на міцність, правильно обирати матеріал з урахуванням технологічних характеристик, виконати креслення загального вигляду, вузла та деталі, визначити оптимальну тривалість хіміко-технологічних процесів, засоби оптимізації, методи розділення і очищення речовин, дати комплексну оцінку матеріалів та оформити результати контролю згідно вимогам сертифікації і стандартизації матеріалів та виборів для контролю якості виробів, експертизи технології, одержання даних для розробки технічного завдання, для здійснення хімічних

та енерготехнологічних процесів, для складання технологічного регламенту або технічного завдання, для забезпечення стабільності технологічних процесів виробництва;

- використовуючи теоретичні положення спеціальних дисциплін в умовах виробництва або лабораторії скласти матеріальний баланс окремого технологічного процесу, визначити термодинамічні, кінетичні і функціональні характеристики технологічного (технічного) об'єкта, розрахувати (спроєкувати, обрати) технологічну схему та устаткування спеціального виробництва для складання та контролю технологічного регламенту;

- використовуючи комп'ютерну техніку, технічну документацію та програмні продукти, знання мов, операційні системи та оболонки, креслярські інструменти, теоретичні положення інженерної графіки, норми ЄСТД, ЄСКД, ДСТУ, ТУ, офісні пакети, методи обчислювальної математики в умовах самостійної роботи або на будь-якому підприємстві, виробництві виконувати на ПК типові операції з файловою системою, пошук інформації в базах даних, редагування текстових документів, розв'язувати типові задачі обчислювальної математики з метою визначення вихідних параметрів технологічних процесів, працювати з інформацією, програмним забезпеченням, що зберігається на ПК, з периферійним устаткуванням для інформаційного та технічного забезпечення виробництва, вміти складати невеликі програми для проведення розрахунків, підготовки документів, обробки інформації, пов'язаної з технологічним процесом;

- використовуючи технологічний регламент, контрольно-вимірювальну техніку, засоби автоматизації, типові процеси, лабораторні реактиви, положення неорганічної, органічної, фізичної, аналітичної хімії в умовах виробництва або лабораторії контролювати і регулювати параметри технологічного процесу з метою забезпечення нормативної якості продукції, проводити аналіз сировини, продукції та стічних вод хімічними та фізико-хімічними методами, проводити стандартизацію робочих розчинів, статистичну обробку результатів аналізу;

- використовуючи положення Конституції України, державного та міжнародного права, законодавства, нормативні документи і стандарти, положення наукової організації праці, управління виробництвом, в умовах виробництва складати ділові документи, які регламентують діяльність виробничого підрозділу (колективу), вирішувати задачі організації діяльності виробничого підрозділу (колективу);

- використовуючи навчальні програми та обладнання, типові методики професійного навчання в умовах виробництва організувати і проводити інструктажі та навчальні і контрольні заняття з працівниками виробництва з питань безпечної організації праці, промислової екології та ін.

## 2. ОБСЯГ ДИСЦИПЛІН НАВЧАЛЬНОГО ПЛАНУ БАКАЛАВРА, ЩО ВХОДЯТЬ ДО АТЕСТАЦІЙНИХ ВИПРОБУВАНЬ

Програма атестаційних випробувань складена з урахуванням того, що студенти вивчили найважливіші курси дисциплін: „Загальна, органічна та неорганічна хімія”, „Основи екології”, „Обчислювальна математика та програмування” (розділ сучасних технологій обробки інформації), „Процеси і апарати хімічної технології”, „Контроль та управління хіміко-технологічними процесами”, „Фізична хімія”, „Поверхневі явища та дисперсні системи”, „Хімічна технологія неорганічних речовин”, „Теоретичні основи технології неорганічних речовин”, „Устаткування галузі та основи проектування” та інші, що містять змістові модулі, які виносяться на державну атестацію згідно освітньої програми бакалавра зі спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія».

## 3. ПЕРЕЛІК ЗАПИТАНЬ ДО АТЕСТАЦІЙНИХ ВСТУПНИХ ВИПРОБУВАНЬ

Перелік запитань до атестаційного вступного випробування складений із загального переліку запитань, що відносяться до відповідних змістових модулів навчальних дисциплін і більш конкретизовані. Загальний перелік запитань, що відносяться до відповідних змістових модулів навчальних дисциплін:

### **Загальна, органічна та неорганічна хімія:**

1. Періодичний закон та періодична система.
2. Будова атомів, хімічний зв'язок та будова молекул, комплексні сполуки.
3. Електрохімічна дисоціація.
4. Хімічні реакції і їх типи.
5. Хімія  $p$ ,  $d$ ,  $s$ ,  $f$  – елементів.
6. Вуглеводні речовини.
7. Функціональні похідні вуглеводнів.
8. Ароматичні сполуки.

### **Поняття про сучасні технології обробки інформації:**

9. Розв'язання прикладних задач із використанням пакета Mathcad.
10. Текстовий процесор Word, Excel. Бази даних.

### **Процеси та апарати хімічної технології:**

11. Масообмінні процеси.
12. Гідромеханічні процеси.
13. Теплові процеси.
14. Кінетика технологічних процесів в хімічних реакторах.
15. Технологічні процеси, апарати та технологічні потоки.
16. Типи хімічних реакторів і систем реакторів.



17. Моделі хімічних реакторів.
18. Матеріальні, теплові розрахунки.

#### **Фізична хімія:**

19. Хімічна термодинаміка.
20. Фазові рівноваги та вчення про розчин.
21. Кінетика хімічних гомогенних реакцій.
22. Кінетика хімічних гетерогенних реакцій.
23. Кінетика каталітичних реакцій.

#### **Поверхневі явища і дисперсні системи:**

24. Поверхневі явища.
25. Властивості дисперсних систем.

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

26. Основи метрології та вимірювальної техніки.
27. Автоматичний контроль основних параметрів ХТП.
28. Автоматичне регулювання технологічних параметрів.

#### **Теоретичні основи технології неорганічних речовин:**

29. Періодичні і безперервні процеси.
30. Основні показники хіміко-технологічного процесу.
31. Закон збереження маси і його застосування в хімії і хімічній технології.
32. Закон збереження енергії і його застосування в хімії і хімічній технології.
33. Фундаментальне рівняння Гиббса і його значення в хімії і хімічній технології.
34. Загальні умови термодинамічної рівноваги.
35. Закон розподілу речовини між фазами.
36. Теорія активних зіткнень і її значення в кінетиці хіміко-технологічних процесів.
37. Теорія активного комплексу і її значення в кінетиці хіміко-технологічних процесів.
38. Каталіз, його види і причини каталітичного прискорення хімічних реакцій.
39. Швидкість дифузійних процесів.
40. Рівняння масообміни і масопередачі і їхнє значення в кінетиці хіміко-технологічних процесів.
41. Теплота процесу розчинення твердих тіл.
42. Зміна термодинамічних параметрів у процесі розчинення твердих тіл.
43. Термодинамічні закономірності речовини, що характеризують здатність до розчинення.
44. Дифузійно-кінетична теорія розчинення твердих тіл.
45. Визначення типу кінетики розчинення.
46. Способи інтенсифікації процесу розчинення твердих речовин.

47. Термодинаміка кристалізації з розчинів. Рівноважне існування зародків кристалізації.
48. Кінетика утворення зародків кристалізації в розчині.
49. Вплив різних умов на утворення зародків кристалізації в розчині.
50. Кінетика росту кристалів.
51. Вплив різних факторів на розмір кристалів.
52. Вплив різних факторів на чистоту кристалічного продукту. Очищення від простих домішок.
53. Розподіл ізоморфних і ізодинорфних домішок у процесі кристалізації і принцип очищення від них.
54. Схеми однократної перекристалізації для очищення від домішок.
55. Схеми багаторазової перекристалізації для очищення від домішок.
56. Теплота, зміна ентропії процесу і вплив температури на розчинність газу.
57. Особливості розрахунку розчинення газу при хемосорбції.
58. Кінетика фізичного розчинення газу.
59. Швидкість розчинення газу при хемосорбції.
60. Способи інтенсифікації процесу абсорбції.
61. Адсорбція і її застосування в технології неорганічних речовин.
62. Види адсорбції.
63. Термодинаміка адсорбції. Зміна вільної енергії поверхні .
64. Теплота адсорбції і вплив температури на рівновагу.
65. Вплив тиску на рівновагу адсорбції і види ізотерм адсорбції.
66. Характеристика і використання сіток ізотер й ізобар адсорбції.
67. Кінетика адсорбції.
68. Дифузія в порах адсорбенту.
69. Вплив тиску на швидкість адсорбції газів.
70. Особливості адсорбції з розчинів.
71. Динаміка адсорбції газів.
72. Види основних гетерогенно-каталітичних реакцій.
73. Характерні явища в гетерогенно-каталітичних процесах.
74. Принцип підбора каталізаторів: типи каталізаторів і здійснювані на них реакції.
75. Принцип підбора каталізаторів: типи реакцій і відповідні їм каталізатори.
76. Рівновага реакції і швидкість процесу на прикладі окислення сірчаного газу у виробництві сірчаної кислоти контактним способом.
77. Засоби зменшення викидів в атмосферу оксидів нітрогену у виробництві нітратної кислоти.
78. Цикли криогенних установок для розділення повітря: з однократним дроселюванням, середнього тиску з розширенням частини повітря в детандері та низького тиску із застосуванням турбодетандеру.

79. Кінетика гетерогенно-каталітичного процесу на прикладі конверсії метану.
80. Явище каталітичного прискорення реакцій на прикладі кінетики конверсії  $CO$ .
81. Фізико-хімічні основи абсорбційного процесу на прикладі очистки конвертованого газу від  $CO_2$  розчином моноетаноламіну.
82. Рівновага реакції на прикладі синтезу аміаку.
83. Кінетика гетерогенно-каталітичного процесу на прикладі синтезу аміаку.
84. Рівновага реакції на прикладі синтезу метанолу.
85. Кінетика процесу синтезу метанолу.
86. Вплив температури і співвідношення реагентів на вихід продукту на прикладі контактного окислення аміаку до оксиду нітрогену (II) у виробництві розбавленої нітратної кислоти.
87. Вплив температури на зміщення рівноваги реакції на прикладі окислення оксиду нітрогену (II) у виробництві розбавленої нітратної кислоти.
88. Фізико-хімічні процеси абсорбції, ускладненої хімічною реакцією, на прикладі переробки оксидів нітрогену в розбавлену нітратну кислоту, окислення  $NO$  нітратною кислотою.
89. Фізико-хімічні основи окислення  $NO$  до  $NO_2$  киснем і нітратною кислотою у виробництві концентрованої нітратної кислоти.
90. Рівновага і швидкість реакції на прикладі синтезу карбаміду.
91. Основні показники якості кристалічних продуктів. Властивості нітрату амонію, розкладання при нагріві, злежуваність при зберіганні.
92. Механізм осадження домішок і фактори, які зумовлюють черговість подачі реагентів на прикладі розсолочистки у виробництві кальцинованої соди.
93. Ступінь використання сировини на прикладі використання натрію при карбонізації амонізованого розсолу у виробництві кальцинованої соди. Заходи, необхідні для збільшення ступеня використання натрію.
94. Хімізм процесів на прикладі різних методів одержання калієвої селітри.
95. Закон розподілу речовини між фазами. Фізико-хімічні методи одержання вапнякової суспензії у виробництві кальцинованої соди.
96. Фізико-хімічні основи процесу топомічних реакцій на прикладі кальцинації бікарбонату натрію у виробництві кальцинованої соди.
97. Фізико-хімічні основи кристалізації та очистки кристалів на прикладі очищення сирого бікарбонату натрію для харчових та медичних цілей.
98. Стадії і хімізм процесу на прикладі виробництва калієвої селітри методом катіонного обміну.

99. Методичні основи розрахунку активності і селективності каталізаторів.
100. Агрегати, які поєднують окремі процеси хімічної технології.
101. Схема розташування теплообмінних зон у шахтній печі прожарювання вапняку.
102. Каталізатори окислення аміаку, їх отруєння та регенерація.
103. Конверсія оксиду вуглецю (II).
104. Одержання низьких температур дроселюванням газу і розширенням з віддачею зовнішньої роботи (ізоентальпійне і ізоентропійне розширення) при розділенні повітря.

#### **Основи наукових досліджень в галузі та наукова інформація:**

105. Спеціальні методи досліджень ХТС.
  106. Прилади і техніка досліджень.
  107. Організація експерименту.
  108. Наукова та технічна інформація. Правила роботи з науковою та технічною літературою.
  109. Методи обробки експериментальних даних.
  110. Експериментальне визначення стану рівноваги.
  111. Експериментальне визначення констант процесу.
  112. Метод найменших квадратів.
- #### **Обладнання хімічних виробництв.**
113. Трубчаста піч парогазової конверсії метану і принцип її роботи.
  114. Шахтний реактор пароповітряної конверсії метану, конструкція і принцип роботи.
  115. Конвертор оксиду вуглецю I і II ступеня, конструкція і принцип роботи.
  116. Абсорбер МЕА- очистки, конструкція і принцип роботи.
  117. Полична колона синтезу аміаку, конструкція і принцип роботи.
  118. Колона для одержання аміачної води, конструкція і принцип роботи.
  119. Відбілювальна колона у виробництві концентрованої нітратної кислоти прямим синтезом, конструкція і принцип роботи.
  120. Автоклав для одержання концентрованої нітратної кислоти, конструкція і принцип роботи.
  121. Колона синтезу карбаміду, конструкція і принцип роботи.
  122. Апарат ІТН у виробництві аміачної селітри, конструкція і принцип роботи.
  123. Електрична піч для одержання жовтого фосфору, конструкція і принцип роботи.
  124. Башта спалювання у виробництві термічної фосфорної кислоти, конструкція і принцип роботи.
  125. Паровий кальцинатор у виробництві кальцинованої соди, конструкція і принцип роботи.
  126. Технологічні і конструктивні вимоги, які ставляться до устаткування.

127. Основи вибору насосів для хімічних установок.
128. Машини для стискання і переміщення газів.
129. Машини і устаткування для транспорту, зберігання і дозування сипучих матеріалів.
130. Апарати для розділення суспензій (відстійники, фільтри, центрифуги).
131. Апарати для сухої очистки газів від пилу (циклони, рукавні фільтри, електрофільтри, пильні камери).
132. Апарати для вологої очистки газів від аерозолів (пінні промивачи, скрубери і т.п.).
133. Апарати для зберігання твердих, рідких і газоподібних речовин (ємності, резервуари, бункери, затвори, дозатори).
134. Обладнання з використанням активного гідродинамічного режиму (киплячий шар, рухомий каталізатор та ін.).
135. Конденсатори і холодильники з повітряним охолодженням.
136. Хімічна і електрохімічна корозія апаратів, види корозійних руйнувань.
137. Гасник вапна, конструкція і принцип роботи.
138. Реактор окислення аміаку, конструкція і принцип роботи.
139. Башня гранулювання аміачної селітри, конструкція і принцип роботи.
140. Агрегат просочування-прожарювання каталізатору ГІАП-3-6Н, конструкція і принцип роботи.
141. Метанатор, конструкція і принцип роботи.
142. Схема і принцип роботи колони двократної ректифікації повітря.
143. Очистка повітря від пилу, вологи і оксидів вуглецю (IV).
144. Обладнання для каталітичного знешкодження газових викидів.
145. Вентилятори, конструкції, принцип дії.
146. Газодувки та повітродувки, конструкції, принцип дії.
147. Поршньові компресори, конструкції, принцип дії, умови використання.
148. Осьові компресори. Конструкції, принцип роботи.
149. Центробіжні компресори, конструкції, принцип роботи.
150. Класифікація обладнання.
151. Протекторний, анодний і катодний захист від корозії.
152. Маркерування металів і сплавів. Захисні покриття. Показники швидкості корозійних процесів.
153. Загальні відомості про склад і порядок розробки проектної документації.
154. Порядок розрахунку апаратури.
155. Основи розрахунку гідравлічного опору слою адсорбенту і каталізаторів.

**Хімічна технологія неорганічних речовин**  
**(найважливіші хімічні виробництва):**

156. Виробництво сірчаної кислоти контактним методом.
157. Виробництво нітрогену і кисню криогенним методом.
158. Виробництво синтез-газу для метанолу.

159. Виробництво нітрогеноводневої суміші для аміаку.
  160. Виробництво водню методом електролізу води.
  161. Виробництво синтетичного аміаку.
  162. Одержання аміачної води.
  163. Виробництво метанолу.
  164. Виробництво розбавленої нітратної кислоти.
  165. Виробництво концентрованої нітратної кислоти методом концентрування розбавленої нітратної кислоти з допомогою сірчаної кислоти і нітрату магнію.
  166. Прямий синтез концентрованої нітратної кислоти.
  167. Виробництво карбаміду.
  168. Виробництво аміачної селітри.
  169. Одержання жовтого фосфору.
  170. Виробництво термічної фосфорної кислоти.
  171. Виробництво простого суперфосфату.
  172. Виробництво подвійного суперфосфату.
  173. Галургічний метод здобування хлористого калію із сильвініту.
  174. Виробництво кальцинованої соди.
  175. Виробництво сульфату амонію.
  176. Виробництво калієвої селітри конверсійним методом.
  177. Виробництво вуглеамонійних солей.
  178. Виробництво нітратної кислоти реактивної чистоти.
  179. Виробництво рідких мінеральних добрив.
  180. Виробництво вапна.
  181. Виробництво вапнякової суспензії.
  182. Виробництво очищеного бікарбонату натрію.
  183. Виробництво хлориду амонію.
  184. Виробництво хлориду кальцію.
  185. Виробництво сульфід натрію
  186. Вплив концентрації  $HNO_3$  на розчинність  $NO_2$  при прямому синтезі концентрованої нітратної кислоти.
  187. Фізико-хімічні основи електротермічного способу одержання фосфору.
  188. Фізико-хімічні основи одержання простого суперфосфату.
  189. Фізико-хімічні основи одержання подвійного суперфосфату.
  190. Фізико-хімічні основи одержання вапна у виробництві кальцинованої соди.
  191. Стадії і хімізм одержання амофосу.
- Додаткові питання з фундаментальних, загально-професійних та професійно-орієнтованих дисциплін.**
192. Чим визначається вихід паралельних реакцій?
  193. В якому випадку константа швидкості реакції максимальна?

194. Який зв'язок теплового ефекту з енергіями активації прямої і зворотної реакції?
195. Як за енергією Гіббса визначити реакційну здатність речовини?
196. Чим відрізняються енергії активації гомогенної і гетерогенної реакцій?
197. В яких випадках настає становище нестійкої рівноваги реакцій?
198. Розрахуйте константу рівноваги реакції для заданої температури за відомою константою рівноваги при других температурах і тепловому ефекті.
199. При якому значенні температури навколишнього середовища неможливий стаціонарний перебіг реакції?
200. Як розчиняються метали в ряду напружень?
201. Яка залежність між константою швидкості реакції і температурою?
202. Зробіть визначення енергії активації реакції.
203. Як пов'язані константи рівноваги  $K_p$  і  $K_c$ ?
204. Дія каталізатору на перебіг реакцій.
205. До чого зводиться роль промоторів?
206. При якому знаку  $\Delta G$  закінчиться процес розчинення?
207. Коли виникає осмотичний тиск?
208. Охарактеризуйте рН розчину солей.
209. Напишіть стехіометричне рівняння дисоціації води і рідинного аміаку.
210. Напишіть рівняння дисоціації чотирьохокису нітрогену.
211. Чим відрізняються електронні оболонки атому He і йону  $H^+$ ?
212. Що являють собою криогідрати?
213. Яка залежність константи рівноваги від зворотної температури?
214. Карбамід – кислота чи луг?
215. Рівняння становища газів.
216. Нові напрямки в області фіксації атмосферного нітрогену.
217. Вплив концентрації нітратної кислоти на економічні показники виробництва аміачної селітри.
218. Основи розрахунку необхідної кількості аміаку у виробництві амофосу.
219. Визначення теоретичного ступеня розкладання апатиту фосфорною кислотою по діаграмі розчинності системи  $CaO - P_2O_5 - H_2O$ .
220. Основи розрахунку витрат фосфорної кислоти і аміаку для одержання фосфатів амонію у виробництві нітроамофоски.
221. Методичні основи розрахунку складу азотнокислої витяжки у виробництві комплексних добрив.
222. Основи розрахунку кількості сільвініту для оновлення циклу розчинення у виробництві хлористого калію галургійним методом.
223. Методичні основи розрахунку матеріального балансу абсорбції аміаку очищеним розсолон у виробництві кальцинованої соди.
224. Методичні основи розрахунку теплового балансу абсорбції аміаку очищеним розсолон у виробництві кальцинованої соди.

- 225.Методичні основи розрахунку матеріального балансу кальцінатора у виробництві кальцінованої соди.
- 226.Методичні основи розрахунку теплового балансу кальцінатора у виробництві кальцінованої соди.
- 227.Методичні основи розрахунку матеріального і теплового балансів двокорпусної випарувальної установки у виробництві сульфату амонію.
- 228.Принципова технологічна схема одержання розчинів нітріт-нітрату натрію з гарячих нітроз них газів під підвищеним тиском.
- 229.Каталізатори окислення сірчаного газу у виробництві сірчаної кислоти контактним методом і фактори, які мають вплив на стабільність їх роботи.
- 230.Порядок завантаження і вивантаження каталізатору в метанатор.
- 231.Каталізатори синтезу аміаку СА-I і СА-ІВ, технологія їх одержання.
- 232.Каталізатори конверсії метану.
- 233.Каталізатори конверсії СО.
- 234.Каталізатори синтезу метанолу, порядок їх відновлення.
- 235.Схема розміщення каталізатора у контактному апараті виробництва розбавленої нітратної кислоти.
- 236.Каталізатори і поглиначі очистки природних газів від сірки.
- 237.Перетворюване і не перетворюване отруєння каталізаторів.
- 238.Застосування форконтатів для очистки реагентів від домішок отрути для каталізаторів.
- 239.Визначення ступеню отруєння каталізаторів.
- 240.Дія отрути на каталізатор.
- 241.Отруєння каталізатора в результаті блокування.
- 242.Методи регенерації контактних мас.
- 243.Типова технологічна схема каталітичного виробництва.
- 244.Основні положення теорії проміжних сполук в гомогенному каталізі.
- 245.Елементарні стадії гетерогенного каталізу.
- 246.Структура каталізатору.
- 247.Значення зовнішньої і внутрішньої поверхні каталізаторів в каталітичних реакціях.
- 248.Проміжні сполуки сорбційного типу в каталізі.
- 249.Вимоги до каталізаторів.
- 250.Фактори міцності структури каталізаторів.
- 251.Активність і селективність каталізаторів, їх визначення.
- 252.Виявлення недоліків виробництва методом кореляційного аналізу.
- 253.Класифікація мінеральних добрив, сировина для їх виробництва.
- 254.Значення поживних елементів *N*, *P*, *K* у розвитку росту рослин і збільшенні врожаю.
- 255.Хімізм процесу амонізації очищеного розсолу у виробництві кальцінованої соди.
- 256.Симетрія як основа класифікації кристалічних речовин.
- 257.Методичні основи складення емпіричних формул мінералів.



258. Методи обеззаражування стічних вод.
259. Біохімічна очистка стічних вод.
260. Термічне знезараження стічних вод.
261. Методи знезараження твердих відходів. Вилуджування, розчинення і спалювання.
262. Методи знезараження газових викидів.
263. Видобування інертних газів із повітря при його розділенні.
264. Виділення кристалічних нітриту і нітрату натрію із нітрит-нітратних лугів.
265. Хімізм карбонізації амонізованого розсолу у виробництві кальцинованої соди.
266. Аналітичний і хімічний методи розрахунку приготування тукоsumішей.
267. Стадії і хімізм процесу виробництва комплексних добрив нітратокислотним розкладанням фосфатів.
268. Стадії і хімізм процесу виробництва нітроамфоски.
269. Методи фіксації атмосферного нітрогену.
270. Доочистка конвертованого газу метануванням.
271. Принципіальна схема установки виробництва розбавленої нітратної кислоти під загальним тиском 0,73 МПа.
272. Принципова схема ректифікації метанолу-сирцю.
273. Принципова схема безперервного процесу очистки розсолу у виробництві кальцинованої соди.
274. Принципова схема відділення абсорбції у виробництві кальцинованої соди.
275. Принципова схема відділення карбонізації у виробництві кальцинованої соди.
276. Розрахунок ентальпії розчинення кристалічної речовини.
277. Прієси і реакції в яких ентропія збільшується чи зменшується.
278. Які знаки  $\Delta H$  і  $\Delta S$  мають односторонні процеси?
279. Вплив температури на рівновагу реакції в залежності від значення теплового ефекту.
280. Розрахунок мінімальної роботи стиснення повітря для розділення.

#### 4. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

##### **Загальна, органічна та неорганічна хімія**

1. Н.Л. Глинка. Общая химия. – Л.: Химия, 1988.
2. Н.С. Ахметов. Общая и неорганическая химия. – М.: Высшая школа, 1998.
3. Химия. Методические указания, программы, решение типовых задач, контрольные задания для студентов нехимических специальностей. – М.: Высшая школа, 1986.
4. В.В. Фролов. Химия. – М.: Высшая школа, 1986.

5. Ластухин Ю. Органическая химия. – Львов, 2002. – 723 с.
6. Нейланд О.А. Органическая химия./ Учебник для химических специальностей ВУЗов. – М.: Высшая школа, 1990.
7. Петров А.А., Бальян Х.В., Трощенко А.А. Органическая химия. – М.: Высшая школа, 1981. – 670 с.
8. Павлов Б.А., Терентьев А.П. Курс органической химии. – М.: Химия, 1965.–686 с.

### **Обчислювальна математика і програмування**

9. Симонович С.В. и др. Общая информатика. – М.: АСТ–ПРЕСС; Информком-Пресс, 1998. – 512 с.
10. Симонович С.В. и др. Практическая информатика. – М.: АСТ–ПРЕСС; Информком-Пресс, 1990. – 480 с.
11. Ставровский А.Б. Турбо Паскаль 7.0. Учебник. – К.: Издат. Группа ВНУ, 2000. – 400 с.
12. Плис А.И. Math CAD 2000. Математический практикум для экономистов и инженеров. – М.: 2000.
13. Рычков В. Самоучитель Excel 2000. СПб: Питер, 2000 . – 336 с.
14. Брановицкая С.В. Вычислительная математика в химии и химической технологии. – К.: Вища школа, 1986. – 216 с.
15. Зайченко Ю.П. Исследование операций. – К.: Вища школа, 1990. – 239
16. Гурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высшая школа, 1977. – 479 с.

### **Процеси та апарати хімічної технології**

17. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии. 8-е изд. – М.: Химия, 1971. – 784 с.
18. Плановский А.Н., Николаев П.И. Процессы и аппараты химической и нефтехимической технологии. 3-е изд. – М.: Химия, 1987. – 496 с.
19. Гельперин Н.И. Основные процессы и аппараты химической технологии. – М.: Химия, 1981. – 812 с.
20. Павлов К.Ф., Романков П.Г., Носков А.А. Примеры и задачи по курсу «Процессы и аппараты химической технологии». – Л.: Химия, 1987. – 576 с.
21. Романков П.Г., Курочкина М.И. Расчетные диаграммы и монограммы по курсу «Процессы и аппараты химической технологии». – Л.: Химия, 1985. – 54 с.
22. Основные процессы и аппараты химической технологии. Пособие по проектированию под ред. Дытнерского Ю.И. 2-е изд. М.: Химия, 1991 – 466 с

### **Загальна хімічна технологія**

23. Основы химической технологии./ Под ред. И.П. Мухленова. – М.: Высшая школа, 1991.
24. Практикум по общей химической технологии./ Под ред. И.П. Мухленова. – М.: Высшая школа, 1973. – 424 с.
25. Расчеты химико-технологических процессов./ Под ред. И.П. Мухленова. – Л.: Химия, 1982. – 248 с.
26. Левеншпиль О. Инженерное оформление химических процессов. – М.: Химия, 1969.
27. Бесков С.Д. Технохимические расчеты. – М.: Высшая школа, 1966–520 с.

### **Фізична хімія і термодинаміка**

28. Стромберг А.Г., Семченко Д.П. Физическая химия: Учебник для химико-технологических спец. вузов./ Под ред. А.Г. Стромберга. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1988. – 494 с.: ил.
29. Голиков Г.А. Руководство по физической химии. – М.: Высшая школа 1982.
30. Воюцкий С.С. Курс коллоидной химии. Изд. 2-е, перераб. и доп. М.: Химия, 1976. – 512 с.
31. Фролов Ю.Г. Курс коллоидной химии. (Поверхностные явления и дисперсные системы): учебник для вузов. – М.: Химия, 1982. – 400 с., ил.
32. Денисов В.Г. Кинетика гомогенных химических реакций. М. 1974.
33. Карапетянц М.Х. Химическая термодинамика. М.: Химия, 1975.
34. Кудряшов И.В., Каретников Г.С. Сборник примеров и задач по физической химии. М.: Высшая школа, 1983. – 522 с.
35. Физическая химия./ Под ред. Краснова К.С. – М.: Высшая школа, 1982 – 678 с.

### **Основи наукових досліджень в галузі та наукова інформація**

36. Методические указания к подготовке реферата научно-технической информации по курсу «Основы научных исследований». Северодонецк, СТИ, 2004г.
37. Основы научных исследований./ Под ред. Глущенко К.: Вища школа, 1983.–158 с.
38. В.Н. Романенко, А.Г. Орлов, Г.В. Никитина. Книга для начинающего исследователя химика. Л.: Химия, 1987. – 280 с.
39. В.С. Бесков, В. Флокк. Моделирование каталитических процессов и реакторов. М.: Химия, 1987. – 34 с.
40. Е.П. Письменный, С.И. Сиворцова и др. Рубрикатор УДК. М.: НИИ-ТЭИ, 1968. – 391 с.

### **Технологія мінеральних добрив**

41. Справочник азотчика. 2-я кн.-М.:Химия,1978.- 464 с.
42. Позин М.Е. Технология минеральных удобрений. 5-е изд. - Л.: Химия, 1989.- 352 с.
- 43.Расчеты по технологии неорганических веществ/Под ред. В.М. Олевского. - М.: Химия, 1977.- 496 с.
- 44.Горловский Д.М., Альтшуллер Л.Н., Кучерявый В.И. Технология карбамида.- Л.: Химия, 1981.-320 с.
- 45.Технология аммиачной селитры/ Под ред. В.М. Олевского.- М.: Химия, 1978.-311 с.
- 46.Клевке В.А., Левин И.А., Петряев Д.А., Тощев А.Ф. Жидкие азотные удобрения. - М.: Химия, 1973.-144 с.
- 47.Казакова Е.А. Гранулирование и охлаждение азотосодержащих удобрений. - М.: Химия, 1980.-288 с.
- 48.Технология калийных удобрений / Под ред. В.В. Печковского. 2-е изд. - Минск: Высшая шк., 1978.-304 с.
- 49.Кочетков В.Н. Производство жидких комплексных удобрений. - М.: Химия, 1978.-240 с.
- 50.Лазорин С.Н., Стеценко Е.Я. Сульфат аммония. - М.: Metallургия, 1973.-288 с.
- 51.Позин М.Е. Технология минеральных солей. 4-е изд. - Л.: Химия, 1974.-1556 с.

### **Технологія зв'язаного нітрогену**

- 52.Справочник азотчика. 2-е изд. Перераб. - М.: Химия, 1986.-572 с.
- 53.Справочник азотчика. 2-е изд. Перераб. - М.: Химия, 1987.-484 с.
- 54.Технология связанного азота. /Под ред. В.И. Атрощенко. - К.: Высш. шк., 1985.-328с.
- 55.Методы расчетов по технологии связанного азота. /Под ред. В.И. Атрощенко. - К.: Высш. шк., 1978.-312 с.
- 56.Расчеты по технологии неорганических веществ./Под ред. М.Е. Позина. - Л.: Химия, 1977.- 640 с.
- 57.Ганз С.Н., Пархоменко В.Д. Получение связанного азота в плазме. - К.: Высш. шк., 1976.-191 с.
- 58.Очистка технологических газов. / Под ред. Т.А. Семеновой. - М.: Химия, 1977.-488 с.
- 59.Атрощенко В.И., Каргин С.И. Технология азотной кислоты. - М.: Химия, 1970.-493с.
- 60.Кузнецов Л.Д., Дмитриенко Л.Н., Рябина П.Д., Соколинский Ю.А. Синтез аммиака / Под ред. Л.Д. Кузнецова. - М. Химия, 1982.-296 с.
- 61.Горловский Д.М., Альтшуллер Л.Н., Кучерявый В.И. Технология карбамида. - Л.: Химия, 1981.-320 с.

### **Технологія каталізаторів**

- 62.Технология катализаторов. /Под ред. И.М. Мухленова. - Л.: Химия, 1989. - 272 с.
- 63.Веселов В.В., Голенко Н.П. Катализаторы конверсии углеводорода. - К.: Наук. думка, 1979.- 192 с.
- 64.Боресков Г.К. Катализ. - Новосибирск: Наука, 1971. т.1.- 290 с.
- 65.Научные основы подбора и производства катализаторов. - Новосибирск: Наука, 1964.- 830 с.
- 66.Иоффе И.И., Письмен Л.М. Инженерная химия гетерогенного катализа. - Л.: Химия, 1972.- 466 с.
- 67.Сокольский Д.В., Друзь В.А. Введение в теорию гетерогенного катализа: Учебн. пособ. Для студентов вузов. 2-е изд. перераб. и дополн. - М.: В.Ш., 1981.-215с.

### **Технологія кислот, соди та лугів**

- 68.Амелин А.Г. Технология серной кислоты. - М.: Химия, 1983.- 340 с.
- 69.Справочник сернокислотчика / Под ред. К.М. Малинина. - М.: Химия, 1971.- 540 с.
- 70.Викторов М.М. Графические расчеты по технологии неорганических веществ. - Л.: Химия, 1972.- 464 с.
- 71.Зайцев И.Д., Ткач Г.А., Стоев Н.Д. Производство соды. - М.: Химия, 1986.- 321 с.
- 72.Шокин Н.Н., Крашениников С.А. Технология соды. - М.: Химия, 1975.- 288 с.
- 73.Бенковский С.В., Круглый С.М., Сековоков С.К. Технология содопродуктов. - М.: Химия, 1972.- 350 с.
- 74.Якимченко Л.М. Производство хлора, каустической соды и неорганических хлорпродуктов. - М.: Химия, 1974.- 600 с.

### **Безвідходна технологія, утилізація та знешкодження відходів, екологія виробництва**

- 75.Цыганков А.П., Болоцкий О.Ф., Сенин В.Н. Технический прогресс – химия – окружающая среда. - М.: Химия, 1979.- 296 с.
- 76.Харламович Г.Д., Кудряшова Р.И. Безотходные технологические процессы химической промышленности. - М.: Химия, 1978.- 280 с.
- 77.Наркевич И.П., Печковский В.В. Утилизация и ликвидация отходов в технологии неорганических веществ. - М.: Химия, 1984.- 240 с.
- 78.Кузнецов И.Е., Троцкая Т.М. Защита воздушного бассейна от загрязнения вредными веществами. - М.: Химия, 1979.- 344 с.
- 79.Торочешников Н.С., Родионов А.И., Кельцев Н.В., Клушин Н.В. Техника защиты окружающей среды. - М.: Химия, 1981.- 368 с.
- 80.Лукин В.Д., Курочкина М.И. Очистка вентиляционных выбросов в химической промышленности. - Л.: Химия, 1980.- 232 с.

81. Проскуряков В.А., Шмидт Л.И. Очистка сточных вод в химической промышленности. - Л.: Химия, 1977.- 464 с.
82. Кочановский А.М., Клименко Н.А. и др. Очистка и использование сточных вод в промышленном водоснабжении. - М.: Химия, 1983.- 288 с.
83. Кафаров В.В. Принципы создания безотходных химических производств. - М.: Химия, 1982.- 288 с.
84. Терновцев В.Е., Пухачев В.М. Очистка промышленных сточных вод. - К. Будівельник, 1986. - 119 с.
85. Величенко Ю.П. Замкнутые системы водообеспечения химических производств. - М.: Химия, 1990.-208 с.
86. Агесс П. Ключи к экологии. - Л.: Политиздат, 1982.- 96 с.
87. Родионов А.И., Клушин В.Н., Торочешников Н.С. Техника защиты окружающей среды. - М.: Химия, 1989.- 512 с.
88. Рабич Б.М., Окладников В.П. и др. Комплексное использование сырья и отходов. - М.: Химия, 1988.- 288 с.

### **Розрахунки хіміко-технологічних процесів та реакторів**

89. Царева З.М., Орлова Е.И. Теоретические основы химической технологии. - К.: Вища школа., 1986.- 271 с.
90. Позин М.Е., Зинюк Р.Ю. Физико-химические основы неорганической технологии: Учебн. пособие для вузов. - Л.: Химия, 1985.- 384 с.
91. Оборудование, сооружения, основы проектирования химико-технологических процессов, защиты биосферы от промышленных выбросов/ А.И. Родионов, Ю.П. Кузнецов, В.В. Зенков и др. - М.: Химия, 1985.- 352 с.
92. Тетеревнов А.И., Печковский В.В. Оборудование заводов неорганических веществ и основы проектирования. - Минск: Вышэйшая шк., 1981.- 335 с.
93. Альперт Л.З. Основы проектирования химических установок. - М.: Высшая. школа., 1981.-278 с.
94. Смирнов Н.Н., Волжирский А.И. Химические реакторы в примерах и задачах / Под ред. П.Г. Романова. - Л.: Химия, 1986.- 224 с.
95. Павлов К.Ф., Романов П.Г., Носков А.А. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии. - Л.: Химия, 1981.- 560 с.
96. Лашинский А.А., Толчинский А.Р. Основы конструирования и расчета химической аппаратуры: Справочник. - Л.: Машиностроение, 1970.- 752 с.
97. Генкин А.Э. Оборудование химических заводов. - М.: Высш. шк., 1978.- 272 с.
98. Машины и аппараты химических производств/ Под ред. И.И. Чернобыльского. 3-е изд. - М.: Машиностроение, 1974.- 456 с.
99. Кафаров В.В. Методы кибернетики в химии и химической технологии. 4-е изд., перерб. и доп. - М.: Химия, 1985.- 448 с.

100. Методы и средства автоматизированного расчета химико-технологических систем: Учебн. пособие для вузов / Н.В. Кузичин и др. - Л.: Химия, 1987.-152 с.

101. Железняк А.С., Иоффе И.И. Методы расчета многофазных жидкостных реакторов. -Л.: Химия, 1974. - 320 с.

102. Перри Дж. Справочник инженера-химика. т.1-2. - М.: Химия, 1969.

103. Воробьева Г.Я. Коррозионная стойкость материалов в агрессивных средах химических производств. - М.: Химия, 1967. - 884 с.

104. Батунер Л.М., Позин М.Е. Математические методы в химической технике. - Л.: Химия, 1971.- 640 с.

105. А. Кение IBM-PC для пользователей. - Екатеринбург: АТД ЛТД, 1997. - 491 с.

### **Термодинамічні розрахунки**

106. Рябин В.А., Остроумов М.А., Свит Т.Ф. Термодинамические свойства веществ: Справочник. - М.: Химия, 1977.- 370 с.

107. Глушко В.П. Термодинамические константы веществ. Вып. 1-2.- М.: Наука, 1965-1968.- 370 с.

108. Казанская А.С., Скобло В.А. Расчеты химических равновесий. - М.: Высш шк., 1974.-288 с.

109. Ровдель А.А., Пономарева А.М. Краткий справочник физико-химических величин. 8-е изд. - Л.: Химия, 1983.- 232 с.

### **Кінетика хімічних процесів**

110. Хейфец Л.И., Неймарк А.В. Многофазные процессы в пористых средах. - М.: Химия, 1982.- 320 с.

111. Аксельруд Г.А., Альтшуллер М.А. Введение в капиллярно-химическую технологию. -М.: Химия, 1983.- 264 с.

112. Романков П.Г., Курочкина М.И. Экстрагирование из твердых материалов. -Л.: Химия, 1983.- 264 с.

113. Борре П. Кинетика гетерогенных процессов / Пер. с француз. - М.: Мир, 1976.-390 с.

114. Энтелис С.Г., Тигер Р.Т. Кинетика реакций в жидкой фазе. Количественный учет среды. - М.: Химия, 1973.- 416 с.

115. Аксельруд Г.А., Молчанов А.Д. Растворение твердых веществ. - М.: Химия, 1977.-272 с.

116. Зеликман А.Н., Вольдман Г.Н., Белявская Л.В. Теория гидрометаллургических процессов. - М.: Металлургия, 1975.- 504 с.

117. Панченков Г.М., Лебедев В.П. Химическая кинетика и катализ: Учеб. пособ. для вузов. Изд. 3-е перераб. и дополн. - М.: Химия, 1985.- 592 с.

118. Рамм В.М. Абсорбция газов. - М.: Химия, 1976.- 788 с.

119. Еремин Е.Н. Основы химической кинетики. - М.: Высш. шк., 1976.- 375 с.

120. Данквертс П.В. Газожидкостные реакции. - М.: Химия, 1973.- 480 с.  
121. Зайцев О.С. Общая химия. Состояние веществ и химические реакции. - М.: Химия, 1990.- 352 с.

### **Фізична та хімічна якість речовин**

122. Морачевский А.Г., Слодков И.Б. Физико-химические свойства молекулярных неорганических соединений: Справ. изд. - Л.: Химия, 1978.-192 с.  
123. Рид Р., Праусниц Д.Ж., Шервуд Т. Свойства газов и жидкостей: Справочное пособие / Пер. с англ. под ред. Б.И. Соколова. - Л.: Химия, 1982.-592 с.  
124. Викторов М.М. Методы вычисления физико-химических величин и прикладные расчеты. - Л.: Химия, 1977.-360 с.  
125. Зайцев И.Д., Зозуля А.Ф., Асеев Г.Г. Машинный расчет физико-химических параметров неорганических веществ. - М.: Химия, 1983.-256 с.  
126. Химические товары: Справочник. т. 1.- М.: Химия, 1967.-280 с.  
127. Физико-химические свойства окислов: Справочник. - М.: Металлургия, 1978.-472 с.  
128. Справочник химика. В 4-х т./Под ред. Б.П. Никольского и др. - Л.: Химия, 1962-1965.

### **Контроль та автоматизація виробництв**

129. Голубятников В.А., Шувалов В.В. Автоматизация производственных процессов в химической промышленности. - М.: Химия, 1985.-352 с.  
130. Промышленные приборы и средства автоматизации: Справочник/Под общ. ред. В.В. Черепанова. - Л.: Машиностроение, 1978.-847 с.  
131. Клюев А.С., Глазов Б.В., Мидин М.Б. Техника чтения схем автоматического управления и технологического контроля. - М.: Энергоатомиздат, 1983.-376 с.  
132. Емельянов А.И., Капник О.В. Проектирование систем автоматизации технологических процессов. - М.: Энергоатомиздат, 1983.-340 с.  
133. Смирнов Д.Н., Дмитриев А.С. Автоматизация процессов очистки сточных вод химической промышленности. - М.: Химия, 1981.-200 с.  
134. Шкатов Е.Ф. Автоматизация промышленной и санитарной очистки газов в химической промышленности. - М.: Химия, 1981.-200 с. (серия «Автоматизация химических производств»)  
135. Стенцель Й.І., Тішук В.В. Метрологія та технологічні вимірювання в хімічній промисловості (ч. 1). 2000.  
136. Стенцель Й.І. Метрологія та технологічні вимірювання в хімічній промисловості. Аналітичні прилади (ч. 2). 2001.  
137. Стенцель Й.І. Автоматизація технологічних процесів хімічних виробництв. 1995.



### **Техніка безпеки, охорона праці та протипожежні заходи**

138. Техника безопасности и производственная санитария в химической промышленности: Сборник постановлений, правил, норм и инструкций. - М.: Химия, 1975.-553 с.

139. Бежатнов Г.П., Кротов Ю.А. Предельно-допустимые концентрации химических веществ в окружающей среде: Справочник. - Л.: Химия, 1985.- 528 с.

140. Пожарная безопасность веществ и материалов, применяемых в химической промышленности: Справочник. - М.: Химия, 1970.-333 с.

141. Справочник по охране труда и технике безопасности в химической промышленности. - М.: Химия, 1971.-455 с.

142. Вредные вещества в промышленности. В 3-х т./Под ред. Н.В. Лазарева. - Л.: Химия, т.1, 1976-1977.

### **Екологія і охорона навколишнього середовища**

143. Основы экологии и охрана окружающей природной среды: Уч. пособие. – Львов: Афиша, 2001. – 333 с.

144. Сметанин З.Л. Защита окружающей среды от отходов производства и потребления: Уч. пособие. – М.: Колос, 2000. – 323 с.

145. Екологія та охорона навколишнього середовища. Навч. посібн. – К.: Т-во "Знання", 2000. – 203 с.

146. Джигірей В.С. Екологія та охорона навколишнього середовища: Навч. посібник. – 2-е вид., стереотип. – К.: Знання, 2002. – 203 с.

147. Цыганков А.П., Болоцкий О.Ф. Технический прогресс – химия – окружающая среда. – М.: Химия, 1979. – 296 с.

148. Харламович Г.Д., Кудряшова Р.И. Безотходные технологические процессы химической промышленности. – М.: Химия, 1978. – 280 с.

149. Наркевич И.П., Печковский В.В. Утилизация и ликвидация отходов в технологии неорганических веществ. – М.: Химия, 1984. – 240 с.

150. Кузнецов И.Е., Троицкая Т.М. Защита воздушного бассейна от загрязнения вредными веществами. – М.: Химия, 1979. – 344 с.

151. Торочешников Н.С., Родионов А.И. Техника защиты окружающей среды. – М.: Химия, 1981. – 368 с.

152. Лукин В.Д., Курочкина М.И. Очистка вентиляционных выбросов в химической промышленности. – Л.: Химия, 1980. – 232 с.

153. Проскураков В.А., Шмидт Л.И. Очистка сточных вод в химической промышленности. – Л.: Химия, 1977. – 464 с.

### **Цивільна оборона**

154. Демиденко Г.П., Кузьменко Е.П. Защита объектов народного хозяйства от оружия массового поражения. Справочник. 2-е изд. – Киев: Вища школа, 1989. - 286 с.

155. Атаманюк В.Г., Ширшев Л.Г. Гражданская оборона: Учеб. для вузов. – М.: Высш. школа, 1987. – 288 с.
156. Чирва Ю.О., Бабик О.С. Безпека життєдіяльності. Навч. посібник. - К.: Атіка, 2001.-304 с.
157. Безпека життєдіяльності. Навч. посібник/ Під ред. Бедрія Я. - Львів, 1997.- 275 с.

### **Економіка та організація виробництва**

158. Залевский А.А. Экономика химической промышленности. - М.: Химия, 1986.-192 с.
159. Цыпина Э.И., Забешинский К.А., Унамянц Т.П. Экономика производства минеральных удобрений. - М.: Химия, 1975.-280 с.
160. Шах И.Д., Погостин С.З. Организация, планирование и управление химическим предприятием. - М.: В. Ш., 1975.-368 с.
161. Скрипник А.М. Калькуляция и анализ себестоимости продукции. - Свердловск: Metallurgizdat, 1972.-98 с.

## **5. 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. Мінімальна та максимальна кількість вступників у групі регламентується адміністрацією університету.

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 офіційний бланк проведення вступних випробувань, в якому відмічається кількість отриманих балів.

Для проведення іспиту головою приймальної комісії попередньо готуються переліки питань відповідно до «Програми фахових вступних випробувань». Програма фахових вступних випробувань оприлюднюється засобами наочної інформації на інформаційних стендах структурного підрозділу університету.

Тривалість фахового вступного випробування регламентується Умовами прийому та Правилами прийому.

Результати іспиту оцінюються за 100-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 наступного дня проведення іспиту за окремим розкладом, який оприлюднюється в день проведення консультацій.

## 6. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Знання та практичні уміння вступників при складанні фахових вступних випробувань на спеціальність 161 «Хімічні технології та інженерія» (спеціалізація «Хімічні технології неорганічних речовин») очної та заочної форм навчання у формі іспиту оцінюються за 100-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, що містять змістові модулі, які виносяться на державну атестацію згідно освітньої програми бакалавра хімічної технології та інженерії.

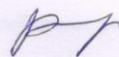
Кожна правильна відповідь на тестові завдання 1-10 оцінюється в 10,0 балів. Таким чином, за умови правильної відповіді на всі 10 запитань білету вступник отримує 100 балів за 100-бальною шкалою оцінювання знань та практичних умінь вступників.

**Критерії оцінки знань при складанні фахового вступного випробування**

Рівень компетенції	Критерій рівня компетенції студента	Відповідність знань та умінь студента критерію рівня компетенції	Бал	
Високий	Студент глибоко і в повному обсязі засвоїв програмний матеріал, грамотно, вичерпно та логічно викладає його в усній або письмовій формі. При цьому знає рекомендовану літературу, виявляє творчий підхід і правильно обґрунтовує прийняті рішення, добре володіє різносторонніми вміннями та навичками при виконанні практичних задач.	Компетентність вище середнього рівня вимог даного критерію	90-100	
		Компетентність на рівні вимог даного критерію	85-89	
		Компетентність нижче рівня вимог даного критерію, але достатня	81-84	
Середній	Студент знає програмний матеріал, грамотно і за суттю викладає його в усній або письмовій формі, припускаючи незначні неточності в доказах, трактовці понять та категорій. При цьому володіє необхідними вміннями та навичками при виконанні практичних задач	Компетентність вище середнього рівня вимог даного критерію, але нижче попереднього	74-80	
		Компетентність на рівні вимог даного критерію	65-73	
		Компетентність нижче рівня вимог даного критерію, але достатня	60-64	
Достатній	Студент знає тільки основний програмний матеріал, припускає неточності, недостатньо чіткі формулювання, непослідовність у викладанні відповідей в усній або письмовій формі. При цьому нетвердо володіє вміннями та навичками при виконанні практичних задач	Компетентність вище середнього рівня вимог даного критерію, але нижче попереднього	51-59	
		Компетентність на рівні вимог даного критерію	31-50	
		Компетентність нижче рівня вимог даного критерію, але достатня	31-40	
Низький	Студент не знає значної частини програмного матеріалу. При цьому припускає принципові помилки в доказах, трактовці понять та категорій, виявляє низьку культуру оформлення знань, не володіє основними вміннями та навичками при виконанні практичних задач. Студент відмовляється від відповіді на контрольні запитання	Компетентність недостатня	Потрібна додаткова навчальна робота з дисципліни	21-30
			Потрібна велика додаткова навчальна робота з дисципліни	11-20
			Потрібний повторний курс вивчення дисципліни	0-10
Дуже низький		Компетентність з даної навчальної дисципліни практично відсутня	0	

Низький та дуже низький рівні підготовки є недостатніми для участі у рейтинговому конкурсі на зарахування.

Голова фахової атестаційної комісії,  
декан факультету інженерії



S.O. Кудрявцев

Завідуючий кафедрою ХІЕ



O.V. Суворін