

ЗМІСТ

1. Пояснювальна записка
2. Загальні положення
3. Перелік питань до вступного іспиту
- 3.1. Питання до загальної частини програми
- 3.2. Питання до спеціальної частини програми
- Розділ 1. Хімічні технології технічної електрохімії
- Розділ 2. Хімічні технології палива і паливно-мастильних матеріалів
- Розділ 3. Хімічні технології неорганічних речовин
- Розділ 4. Процеси та обладнання хімічних технологій
- Розділ 5. Хімічні технології харчових добавок та косметичних засобів
- Розділ 6. Хімічні технології тугоплавких неметалічних матеріалів
- Розділ 7. Хімічні технології полімерних і композиційних матеріалів
4. Критерії оцінювання знань
- Список рекомендованої літератури

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Метою фахового вступного випробування є комплексна перевірка знань осіб, які бажають продовжити навчання для здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю «161 Хімічні технології та інженерія» на базі отриманого освітньо-кваліфікаційного рівня «спеціаліст» або ступеня «магістр».

Вступник повинен продемонструвати фундаментальні та професійно-орієнтовані вміння та знання щодо загальних принципів і закономірностей хіміко-технологічних процесів, розробки та функціонування сучасних хімічних виробництв, які забезпечують технічно, економічно і соціально доцільну переробку сировини за участю хімічних і фізико-хімічних перетворень у предмети споживання та засоби виробництва, а також способи розв'язання інженерно-технологічних завдань за освітніми програмами напрямку «161 Хімічні технології та інженерія».

Науково-освітні програми, що виносяться на іспит, базуються на комплексі загальноосвітніх і спеціальних дисциплін і є основними для вирішення наукових та інженерно-прикладних проблем, пов'язаних з функціонуванням відповідних виробництв.

2. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Підготовка в аспірантурі передбачає виконання особою відповідної освітньо-наукової програми Університету за певною спеціальністю та проведення власного наукового дослідження. Невід'ємною складовою освітньо-наукової програми аспірантури є підготовка та публікація наукових статей.

Аспіранти проводять наукові дослідження згідно з індивідуальним планом наукової роботи, в якому визначаються зміст, строки виконання та

обсяг наукових робіт, а також запланований строк захисту дисертації протягом строку підготовки в аспірантурі.

Індивідуальний план наукової роботи погоджується здобувачем з його науковим керівником та затверджується вченою радою вищого навчального закладу або вченою радою відповідного структурного підрозділу протягом двох місяців з дня зарахування здобувача до вищого навчального закладу.

Індивідуальний план наукової роботи є обов'язковим до виконання здобувачем відповідного ступеня і використовується для оцінювання успішності запланованої наукової роботи.

Порушення строків виконання індивідуального плану наукової роботи без поважних причин, передбачених законодавством, може бути підставою для ухвалення вченою радою вищого навчального закладу рішення про відрахування аспіранта.

Особа, яка раніше навчалася в аспірантурі за державним замовленням і не захистилася або була відрахована з неї достроково, має право на повторний вступ до аспірантури за державним замовленням лише за умови відшкодування коштів, витрачених на її підготовку, у визначеному Кабінетом Міністрів України порядку.

Підготовка в аспірантурі завершується захистом наукових досягнень аспіранта спеціалізованій вченій раді.

3. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДО ВСТУПНОГО ІСПИТУ

3.1 Питання до загальної частини програми

1. Визначення хімічної технології як науки. Предмет, мета та методи дослідження хімічної технології.
2. Визначення хімічного виробництва як сукупності ХТП. Приклади хіміко-технологічних процесів. Структура хімічного виробництва, призначення його функціональних частин.

3. Критерії ефективності ХТП: ступінь перетворення та вихід продукту. Розрахунок ступеня перетворення одного реагенту по ступеню перетворення іншого реагенту. Приклади визначення виходу продукту в необоротних і оборотних реакціях.
4. Стехіометрія хімічних перетворень. Поняття “хімічної змінної” і ключового компоненту реакції. Поняття і приклади простих і складних хімічних реакцій.
5. Алгебраїчна форма рівняння хімічної реакції. Матрична форма алгебраїчного рівняння хімічної реакції. Базисна система стехіометричних реакцій. Її призначення і правила складання.
6. Технологічні розрахунки на основі термодинамічних закономірностей хімічних перетворень. Визначити можливість перебігу хімічної реакції. Приклад розрахунку рівноважного ступеню перетворення по константі рівноваги хімічної реакції.
7. Способи зміни рівноважного перетворення. Принцип Ле Шательє. Вплив концентрації компонентів, температури і тиску на рівноважну ступінь перетворення.
8. Технологічні розрахунки на основі кінетичних закономірностей хімічних перетворень. Схема перетворення речовин і її призначення. Поняття швидкості перетворення речовин і швидкості хімічної реакції.
9. Що таке хімічний реактор і його призначення. Основні види промислових хімічних реакторів. Математичне моделювання як метод дослідження хімічних процесів і реакторів.
10. Гомогенні ХТП. Залежність швидкості простої необоротної і оборотної реакції від концентрації вихідної речовини, її ступеню перетворення і температури.
11. Гомогенні ХТП. Залежність швидкості оборотних екзотермічних і ендотермічних реакцій від температури. Спосіб інтенсифікації (підвищення швидкості) процесів для оборотних екзотермічних і ендотермічних реакцій.
12. Гетерогенні ХТП типу “газ (або рідина) – повністю реагуючий твердий реагент”. Математична модель процесу в таких системах.

13. Гетерогенні ХТП типу “газ (або рідина) – не повністю реагуючий твердий реагент”. Математична модель процесу в таких системах.
14. Гетерогенні ХТП типу “газ – рідина”. Способи контакту фаз в гетерогенних системах “газ – рідина”, що використовуються в промисловості. Математична модель процесу в таких системах.
15. Каталітичний хімічний процес: сутність каталітичної дії, класифікація каталітичних процесів.
16. Каталітичні гетерогенні ХТП. Характеристики пористої структури каталізаторів. Модель квазігомогенного середовища для пористого каталізатору.
17. Теплові явища в хімічному процесі. Математична модель адіабатичного хімічного процесу в гетерогенній системі. Поняття “адіабатичного розігріву”. Неоднозначність і гістерезис стаціонарних режимів в адіабатичних хімічних процесах. Температури запалювання і згасання.
18. Класифікація хімічних реакторів по виду потоків, характеру їх руху, температурному і тепловому режимам.
19. Математичне моделювання хімічних реакторів: алгоритм побудови моделі хімічного процесу у реакторі. Рівняння матеріального і теплового балансів.
20. Ізотермічний режим процесу в хімічному реакторі. Математична модель реактору ідеального змішування періодичної дії. Характеристичне рівняння РІЗ-п.
21. Ізотермічний режим процесу в хімічному реакторі. Математична модель реактору ідеального змішування безупинної дії. Характеристичне рівняння РІЗ-б.
22. Ізотермічний режим процесу в хімічному реакторі. Математична модель реактору ідеального витиснення. Характеристичне рівняння РІВ.
23. Каскади хімічних реакторів. Моделі каскаду реакторів ідеального витиснення і каскаду реакторів ідеального змішування.
24. Ізотермічний режим процесу в хімічному реакторі. Порівняння безупинних процесів у РІЗ-б і РІВ.

25. Неізотермічний режим процесу в хімічному реакторі. Математична модель для процесу теплопередачі в реакторі ідеального змішування періодичної дії.
26. Неізотермічний режим процесу в хімічному реакторі. Математична модель для процесу теплопередачі в реакторі ідеального змішування безупинної дії.
27. Неізотермічний режим процесу в хімічному реакторі. Математична модель для процесу теплопередачі в реакторі ідеального витиснення.
28. Рівняння теплового балансу для адіабатичного режиму процесу в хімічному реакторі. Неоднозначність і стійкість стаціонарних режимів.
29. Порівняння режимів ідеального змішування і ідеального витиснення в ізотермічних і адіабатичних умовах протікання хімічного процесу.
30. Поняття хіміко-технологічної системи. Переваги вивчення хімічного виробництва як сукупності підсистем ХТС. Етапи вивчення ХТС. Основні поняття і визначення системного підходу в дослідженні ХТС. Поняття “параметрів потоку” і “стану елементу ХТС”. Аналіз і синтез ХТС.

3.2 Питання до спеціальної частини програми

Розділ 1. Хімічні технології технічної електрохімії

1. Основні відмінності хімічних і електрохімічних реакцій. Провідники першого і другого роду. Електрохімічний осередок. Аноди і катоди. Навести приклади анодів і катодів в електролізерах і хімічних джерелах струму. Вказати на знак їх заряду.
2. Закони Фарадея. Електрохімічний еквівалент, одиниці його виміру. Чи може одна і та ж речовина мати різні електрохімічні еквіваленти? Навести приклади.
3. Кулонометрія. Вагові мідний і срібний кулонометри. Титраційні кулонометри. Газовий кулонометр. Будова. Електродні реакції, електроди, електроліти. Визначення кількості електрики.

4. Електроліти. Рідинні, водні і неводні. Тверді, кристалічні і аморфні. Особливості їх застосування.

5. Дифузія і міграція. Основні поняття. Закон Фіка. Поняття абсолютної швидкості руху іонів і рухливості. Зв'язок коефіцієнтів дифузії з рухливістю іонів. Рівняння Нернста-Ейнштейна.

6. Дифузійний потенціал, причини виникнення і величина.

7. Поняття питомої і еквівалентної електропровідності. Методи виміру електропровідності. Мостова схема. Четырех- електродний осередок.

8. Поняття електрохімічного потенціалу. Потенціали Вольта і Гальвани. Вплив температури, складу і концентрації розчину на величину потенціала. Рівняння Нернста.

9. Рівняння Тафеля. Коефіцієнти a і b в рівнянні Тафеля. Визначення кінетичних характеристик процесу (струм обміну, коефіцієнт перенесення) по рівнянню Тафеля.

10. Класифікація гальванічних покриттів за способом нанесення, по характеру захисної дії, призначенню і іншим властивостям. Сфери застосування гальванопокриттів.

11. Механізм процесу кристалізації покриттів. Основні стадії утворення металевого покриття. Вплив співвідношення швидкостей освіти зародків кристалів і їх зростання на властивості гальванічного покриття, що утворюється.

12. Вплив структури металу-основи на структуру опадів. Вплив природи і концентрації електроліту на структуру опадів.

13. Вплив режиму електролізу (щільність струму, температура, перемішування електроліту) на структуру і якість отриманого покриття.

14. Розподіл струму і металу по поверхні деталей. Розсіююча здатність електроліту. Вплив геометрії деталей і між електродної відстані на розподіл струму по поверхні деталі.

15. Методи попередньої підготовки деталей перед нанесенням покриттів. Механічна обробка: галтовка, піскоструминна обробка,

віброобробка, крацевання, шліфування, полірування. Хімічна обробка :обезжирювання, травлення, активація (декапірування).

16. Електроліз води. Застосування продуктів електролізу. Рівняння анодного і катодного процесів. Напруга розкладання води. Вплив температури і тиску на складові балансу напруги.

17. Отримання хлору і лугу. Методи отримання, сировина і підготовка сировини до електролізу. Розрахунок продуктивності електролізера і питомих витрат енергії.

18. Діафрагмовий спосіб електролізу хлоридів лужних металів. Основні і побічні процеси на електродах. Принципова схема електролізного осередку. Організація електролізу. Вплив швидкості протоки через діафрагму на вихід по струму цільового продукту. Достоїнства і недоліки методу.

19. Отримання хлору і лугу мембранним методом. Умови електролізу. Основні і побічні процеси на електродах. Достоїнства і недоліки методу.

20. Рафінування міді. Коротка схема технологічного процесу. Процеси на електродах. Підготовка і очищення електроліту.

21. Рафінування нікелю. Склад чорного анода. Процеси на електродах. Організація електролізу. Очищення електроліту від іонів міді, заліза і кобальту.

22. Гідроелектрометалургія цинку. Принципова технологічна схема. Процеси на електродах, матеріал електродів, склад електроліту.

23. Електричні характеристики ХІТ. ЕДС, напруга розімкненого ланцюга, внутрішній опір, місткість і енергія. Віддача по місткості і по енергії акумуляторів.

24. Поняття коефіцієнта використання активної маси. Від яких чинників залежить величина коефіцієнта використання активної маси. Віддача по місткості акумулятора.

25. Первинні елементи. Марганцево-цинковий елемент. Призначення, застосування, елементи конструкції. Коротка технологічна схема виробництва.

26. Паливні елементи. Принцип роботи. Достоїнства. Класифікація за температурою і типом електролітів. Короткий опис класів.

27. Свинцевий акумулятор. Процеси на електродах при заряді і розряді свинцевого акумулятора. Газовиділення. Саморазряд. Сульфатація пластинів. Хіміко-механічні явища в електродах.

28. Лужні акумулятори. Никель-залізний і нікель-кадмієвий акумулятори, процеси на електродах при заряді і розряді акумулятора. Порівняльні характеристики по відношенню до інших ХІТ.

29. Хімічні джерела струму з літєвим анодом. Вимоги до елементів конструкції ХІТ. Катоди. Електроліти. Порівняльні характеристики по відношенню до інших ХІТ.

Розділ 2. Хімічні технології палива і паливно-мастильних матеріалів

1. Елементний, фракційний та хімічний склад нафти і газу.

2. Хімічна та технологічна класифікації нафти.

3. Фізичні властивості нафти, газу та нафтових фракцій: густина, молекулярна маса, в'язкість, індекс в'язкості, розчинність та розчинна спроможність.

4. Низькотемпературні властивості нафти, газу та нафтових фракцій: температура кристалізації, помутніння, застигання, гранична температура фільтрування. Методи визначення.

5. Високотемпературні властивості нафти, газу та нафтових фракцій: температура спалаху, займання, самозаймання. Верхня, нижня концентраційні межі вибуху. Методи визначення.

6. Алкани в нафтах, природних і попутних газах. Вміст, фізичні та хімічні властивості. Газоподібні, рідкі та тверді алкани, методи виділення та напрямки застосування.

7. Циклоалкани в нафтах. Моноциклічні та поліциклічні циклоалкани. Фізичні та хімічні властивості, застосування.

8. Алкени в нафтопродуктах. Фізичні та хімічні властивості. Застосування, вплив на якість товарних продуктів.

9. Арени в нафтах та нафтових фракціях. Склад і властивості, вміст в різних фракціях нафти. Фізичні, хімічні властивості, застосування.

10. Гетероатомні сполуки нафти. Сірко-, кисень- та азот-вмісні речовини. Вміст та розподіл по фракціях нафти. Фізичні та хімічні властивості, методи аналізу та видалення. Вплив на якість нафтопродуктів.

11. Зневоднення та знесолення нафти. Деемульгація та установки термо- та електрохімічного зневоднення. Особливості оформлення технологічної схеми, норми технологічного режиму, головне обладнання, характеристика деемульгаторів.

12. Атмосферна перегонка нафти. Призначення, продукти та принципові технологічні схеми. Часткове відбензинювання нафти, вибір схем зрошення атмосферних колон та підведення тепла в низ колони.

13. Вакуумна перегонка мазуту за паливним та мастильним варіантами. Продукти перегонки та принципові технологічні схеми. Методи зниження температури кипіння нафтових фракцій.

14. Вторинна перегонка бензину. Призначення, сировина та продукція. Різновидності технологічних схем в залежності від подальшого використання отриманих продуктів. Норми технологічного режиму, матеріальний баланс процесу. Особливості конструкції колон вторинної перегонки бензину.

15. Вісбрекінг. Характеристика сировини та продукція. Призначення, варіанти технологічних схем, характеристика продуктів. Хімізм процесу

16. Коксування нафтової сировини. Характеристика продукції сировини та продуктів, головні фактори, класифікація промислових установок. Технологічні схеми сповільненого коксування та процесу в “киплячому” шарі теплоносія. Матеріальний баланс процесу, продукти.

17. Каталітичний крекінг, призначення, сировина, хімізм процесу. Каталізатори, причини їх отруєння, методи регенерації. Варіанти реакторних блоків, шляхи регулювання теплового балансу. Використання продуктів крекінгу.

18. Каталітичний риформінг бензинів, призначення процесу, сировина, хімізм та основні фактори, каталізатори. Вплив теплового ефекту реакцій на технологічне оформлення. Класифікація промислових установок. Технологічні схеми процесу виробництва компонентів високооктанового бензину.

19. Гідроочищення нафтопродуктів, призначення, хімізм, каталізатори, головні фактори процесу. Особливості очищення нафтопродуктів. Варіанти технологічних схем, матеріальний баланс.

20. Гідрокрекінг, призначення, хімізм, основні параметри процесу, каталізатори. Варіанти технологічних схем.

21. Хімічні продукти коксування. Склад та вихід летких хімічних продуктів коксування. Фактори, що обумовлюють вихід та якість продуктів коксування. Виробництво та переробка сирого бензолу.

22. Котельні палива. Загальні технічні вимоги до котельних палив. Асортимент. Сучасні та перспективні котельні палива. Експлуатаційні властивості: випаровуваність, горючість, прокачуваність, стабільність та схильність до утворення відкладень, корозійність.

23. Хімотологія палив та олив, їх основні функції та призначення. Склад, основи технології виробництва. Основні вимоги до експлуатаційних властивостей палив та олив.

24. Оксигенні домішки до автомобільних бензинів, що виробляються за нормативними документами, синтез спиртів, метилтретбутилового ефіру (МТБЕ).

25. Покращення антидетонаційних властивостей автомобільних бензинів за рахунок оксигенатів. Визначення детонаційної стійкості за моторним та дослідницьким методами.

26. Присадки до дизельних палив. Покращення низькотемпературних властивостей за рахунок модифікаторів. Модифікатори на базі сполук полімерного типу.

27. Диспергуючі, протизношувальні, миючі, антикорозійні, антифрикційні присадки, багатофункціональні та пакети модифікаторів до олив.

28. Основні причини зміни якості нафтопродуктів. Випаровування. Забруднення нафтопродуктів механічними домішками. Утворення смол та осадів. Процеси корозії. Обводнення нафтопродуктів.

29. Технологічні основи та практичне застосування процесій осадження твердих частинок в нафтопродуктах при відстоюванні. Теоретичні основи стійкості суспензій та емульсій. Процеси осадження в нафтопродуктах твердих часток.

30. Відновлення якості палив і мастил методом центрифугування. Сутність очищення нафтопродуктів від забруднення центрифугуванням. Теоретичні основи центрифугування.

Розділ 3. Хімічні технології неорганічних речовин

1. Основні промислові методом отримання водню. Фізико-хімічні основи одержання. Перспективні сучасні розробки в галузі одержання водню. Воднева енергетика.

2. Фізико-хімічні основи конверсії метану водяною парою проходить.

3. Фізико-хімічні основи синтезу аміаку. Основні технологічні стадії процесу синтезу аміаку. Галузі застосування аміаку
4. Виробництво азотної кислоти. Основні технологічні схеми одержання азотної кислоти. Одержання концентрованої азотної кислоти. Застосування азотної кислоти
5. Синтез карбаміду. Хімізм процесу виробництва карбаміду. Принципова схема з повним рідинним рециклом і з застосуванням стріпінг-процесу.
6. Каталіз. Основні теорії гетерогенного каталізу. Фізико-хімічні основи технології одержання гетерогенних каталізаторів. Каталізатори в технології неорганічних речовин.
7. Класифікація фосфорних добрив і кормових фосфатів. Фосфатна сировина. Методи переробки природних фосфатів.
8. Методи очистки повітря від оксидів азоту та сірки. Каталітичні методи очистки. Основні каталізатори. Сучасні наукові досягнення в цій галузі.
9. Технологія сірчаної кислоти. Сучасні методи одержання та перспективні наукові розробки в цій галузі.
10. Каталізатори синтезу аміаку. Методи їх одержання. Перспективні наукові розробки цього напрямку
11. Типові процеси у виробництві мінеральних добрив (кристалізація, грануляція). Кінетика процесу кристалізації. Фактори, що впливають на процес кристалізації.
12. Поняття наноматеріалів. Основні класи наноматеріалів. Приклади практичного застосування. Хімічні методи одержання наноматеріалів.
13. Наукові і практичні проблеми технології підготовки питної води та води для промислового виробництва.
14. Мінеральні добрива. Мікро- та макродобрива. Класифікація добрив за походженням, призначенням, складом, агрохімічними властивостями
15. Сучасні тенденції розвитку хімії і технології мінеральних добрив. Органо-мінеральні добрива. Поняття та методи «зеленої хімії» в технології орґано-мінеральних добрив.

Розділ 4. Процеси та обладнання хімічних технологій

1. Сутність гідродинаміки і кінематики рідини. Методи вивчення руху рідини (Лагранжа і Ейлера).

2. Диференціальне рівняння руху нев'язкої рідини - рівняння Ейлера.
3. Рівняння нерозривності для елементарної струминки потоку рідини.
4. Диференційне рівняння руху в'язкої рідини - рівняння Нав'є-Стокса.
5. Рівняння Бернуллі для потоку нев'язкої і в'язкої рідини.
Приклади практичного використання рівняння Бернуллі.
6. Режими руху в'язкої рідини. Досліди Рейнольдса.
7. Математичне моделювання гідродинамічних явищ. Критерії гідродинамічної подібності Ньютона, Фруда, Ейлера, Рейнольдса та ін..
8. Теорія подібності (I, II, III - теореми), що передбачають умови стабільності і автомодельності процесів натури і моделі.
9. Види втрат напору, чим вони викликані. Основні рівняння втрат напору при руху рідини.
10. Рух твердих тіл у рідинах. Фактори, які впливають на рух. Визначення основних залежностей руху під впливом сили тяжіння.
11. Елементи гідродинаміки двофазних потоків. Структура потоку, розподіл часу перебування часток рідини у апараті. Реактор ідеального змішування і реактор ідеального витиснення.
12. Апарати для переміщення рідини. Основні характеристики їх роботи та показники. Основні рівняння відцентрових машин. Галузі застосування апаратів різних типів.
13. Апарати для переміщення газу. Термодинамічні процеси стиснення газу. Робота і потужність, від чого вони залежать. Індикаторна потужність та індикаторний тиск. Галузі застосування апаратів різних типів.
14. Неоднородні системи і методи їх розділення. Розділення рідинних систем. Види обладнання для оформлення процесів розділення (фільтри, сепаратори, центрифуги). Їх конструктивні особливості.
15. Розділення газових систем. Пилоуловлювачі, циклонні затримувачі, фільтри). Мокра і суха очистка обладнання.

16. Види теплопередачі у хімічній апаратурі. Основні рівняння. Закони Фур'є, Стефана-Больцмана, Ньютона.

17. Тепловіддача при фазових перетвореннях. Основні критеріальні рівняння.

18. Теплообмін в системах газ-тверде тіло, газ-рідина. Особливості, приклади застосування, рівняння.

19. Способи і прилади для підігріву теплоносіїв у хімічній технології: підігрів водяною парою, маслами, рідинними металами, електричним струмом. Приклади застосування.

20. Теплообмінні апарати, їх конструкція. Методологія їх розрахунку. Галузі застосування.

21. Процес випарювання розчинів твердих речовин. Види обладнання для випарювання. Призначення і застосування багатокорпусних прямоточних та протитечійних випарних установок.

22. Будова та конструктивні особливості випарних апаратів.

23. Види процесів теплообміну в системах газ-рідина, газ-тверда фаза, рідина-рідина, тверда фаза-рідина. Молекулярна дифузія. Закон Фіка.

24. Конвективний масообмін. Диференційне рівняння конвективного масообміну.

25. Подібність процесів масообміну. Дифузійні критерії Нуссельта, Фур'є, Пекле, Прандтля.

26. Потрійна аналогія. Умови існування потрійної аналогії. Її переваги та труднощі. Критерій Стантона.

27. Абсорбційні апарати. Їх види та конструктивні особливості. Приклади застосування.

28. Апарати для ректифікації. Конструктивні особливості. Приклади застосування.

29. Процеси екстракції у системах рідина-рідина, тверде тіло-рідина. Приклади будови екстракційних апаратів.

30. Процеси адсорбції. Параметри, які визначають процес. Конструкція адсорберів та схеми адсорбційних апаратів.

Розділ 5. Хімічні технології харчових добавок та косметичних засобів

1. Які речовини відносяться до харчових добавок? Основні причини широкого застосування харчових добавок у сучасних харчових технологіях.

2. Класифікація харчових добавок по їх технологічному призначенню.

3. Чи відрізняються харчові добавки від біологічно-активних добавок? Наведіть приклади декількох біологічно-активних харчових добавок: хімічний склад, призначення, способи одержання.

4. Харчові добавки, які забезпечують органолептичні властивості продуктів харчування. Що таке органолептика? Призначення і класифікація таких харчових добавок. Наведіть приклади декількох таких харчових добавок: хімічний склад, призначення, способи одержання.

5. Харчові добавки, які регулюють консистенцію продуктів харчування. Що таке консистенція? Призначення і класифікація таких харчових добавок. Наведіть приклади декількох таких харчових добавок: хімічний склад, призначення, способи одержання.

6. Технологічні функції гідроколоїдів. Класифікація гідроколоїдів по їх походженню. Фізіологічна функціональність як відмінна ознака гідроколоїдів у порівнянні з іншими харчовими добавками. Наведіть приклади декількох таких харчових добавок: хімічний склад, призначення, способи одержання.

7. Реологія розчинів гідроколоїдів. Що таке в'язкість розчинів? Як в'язкість розчинів гідроколоїдів змінюється із збільшенням концентрації? Наведіть і поясніть графік залежності в'язкості розчинів гідроколоїдів від швидкості зрушення. Які рідини називають ньютонівськими.

8. Залежність в'язкості розчинів гідроколоїдів від їх молярної маси і молекулярної структури. Термооборотні і термічно необоротні гелі гідроколоїдів. Причини зміни ступеню жорсткості (м'якості) і еластичності (крихкості) гелевих структур. «Фізичні» і «хімічні» гелі. Синергетичні суміші гідроколоїдів.

9. Харчові добавки класу наповнювачів: їх технологічне призначення. Наведіть приклади декількох таких харчових добавок: хімічний склад, способи одержання.

10. Хімічна будова нативного крохмалю. Опишіть хімічний склад амілози та амілопектину, як складових крохмалю. Основні стадії виробництва картопляного крохмалю.

11. Модифіковані крохмалі. Опишіть суть таких способів модифікації крохмалю як зшивання, стабілізація, преклейстеризація, кислотний гідроліз, окиснення, ліпофільне заміщення та декстринізація (піроконверсія). В чому полягає явище ретроградації крохмалів?

12. Харчові поверхнево-активні речовини. Технологічні функції ПАР в харчових системах. Наведіть приклади декількох харчових ПАР: хімічний склад і способи одержання.

13. Опишіть хімічний склад таких харчових ПАР як гліцериди жирних кислот. Спосіб їх одержання. Приклади реакцій етерифікації і переетерифікації жирів.

14. Неорганічні емульгатори і стабілізатори на основі солей фосфору. Їх види і способи одержання.

15. Класифікація харчових добавок, які регулюють смак, аромат і колір продуктів. Наведіть приклади декількох таких харчових добавок: хімічний склад, призначення, способи одержання.

16. Які речовини називають інтенсивними підсолоджувачами та цукрозамінниками? Поняття коефіцієнта солодкості. Наведіть приклади і вкажіть хімічний склад декількох природних і штучних підсолоджувачів і поширених цукрозамінників.

17. Які речовини називають солезамінниками? Дієтичні солезамінники. Їх призначення і приклади таких харчових добавок.

18. Харчові добавки, які впливають на рН харчових продуктів. Неорганічні і органічні регулятори кислотності. Дайте визначення водневому показнику рН. Як визначають рН розчинів?

19. Органічні кислоти і їх солі, як регулятори рН харчових систем. Наведіть приклади декількох органічних харчових кислот: хімічний склад, призначення, способи одержання.

20. Харчові добавки, що підлужнюють харчові системи. Наведіть приклади таких харчових добавок. Способи промислового добування гідроксидів натрію і амонію. Чому солі слабких кислот підлужнюють водні розчини?

21. Харчові ароматизатори: їх призначення і відміна від інших харчових добавок. Чому їм не присвоєні Е-коди? Класифікація харчових ароматизаторів за походженням і за призначенням. Наведіть приклади декількох таких харчових добавок: хімічний склад, призначення, способи одержання.

22. Підсилювачі смаку і аромату. Їх технологічне призначення. Базові смаки людини. Наведіть приклади декількох таких харчових добавок: хімічний склад, призначення, способи одержання.

23. Аморфна і кристалічна целюлоза. Опишіть склад і властивості мікрокристалічної целюлози (МКЦ, код Е460). Принципова схема виробництва мікрокристалічної целюлози у формі порошку, колоїду та крему.

24. Харчові барвники: їх класифікація і призначення. Хромофорна і електронна теорії забарвлення речовин. Поняття додаткових кольорів. Класифікація харчових барвників. Наведіть приклади нативного и синтетичного органічного барвника: хімічний склад і способи одержання.

25. Опишіть неорганічні харчові пігменти. Для декількох харчових пігментів опишіть способи одержання.

26. Класифікація харчових добавок, що підвищують строк придатності харчових продуктів. Наведіть приклади декількох таких харчових добавок: хімічний склад, способи одержання.

27. Яке технологічне призначення консервантів і антиоксидантів? Опишіть механізми їх дії.

28. Опишіть хімічний склад таких харчових добавок, як ущільнювачі рослинних тканин. Механізм їх дії.

29. Опишіть хімічний склад вологоутримуючих харчових добавок. Наведіть схему синтезу гліцерину з пропілену та з жирів.

30. Харчові добавки, що поліпшують технологічні процеси харчових виробництв. Наведіть приклади декількох таких харчових добавок: хімічний склад, призначення, способи одержання.

31. Лосьйони. Загальна характеристика косметичної форми, класифікація. Технологія отримання та контроль якості. Характеристика основних компонентів рецептури. Характеристика допоміжних компонентів рецептури. Відмінності різних типів лосьйонів.

32. Характеристика емульсії типу вода-олія. Переваги, недоліки. Косметичні засоби на основі емульсії типу вода-олія.

33. Характеристика емульсії типу олія-вода. Переваги, недоліки. Косметичні засоби на основі емульсії типу олія-вода.

34. Креми косметичні. Загальна характеристика косметичної форми, класифікація.

35. Емульсійні креми, складові компоненти, відмінності від інших типів. Технологія отримання та контроль якості.

36. Суспензійні креми, складові компоненти, відмінності від інших типів. Технологія отримання та контроль якості.

37. Жирові креми. Складові компоненти, відмінності від інших типів, технологія отримання та контроль якості.

38. Засоби для пілінгу шкіри. Класифікація, відмінності у складі та призначенні.

39. Косметичні маски. Характеристика компонентів рецептури. Відмінності різних типів. Технологія отримання, контроль якості.

40. Косметичні скраби. Характеристика компонентів рецептури, технологія отримання, контроль якості.

41. Дезодоруючі косметичні засоби. Загальна характеристика та класифікація. Механізм дії. Основні діючі компоненти. Особливості складу рідких та твердих дезодорантів, технологія отримання. Особливості дезодоруючих кремів, порошків, аерозолів. Складові компоненти, технологія отримання.

42. Антиперспіранти. Загальна характеристика. Механізм дії. Основні компоненти рецептури.

43. Косметичні засоби декоративного призначення. Класифікація та загальна характеристика. Характеристика фарбуючих речовин.

44. Косметичні засоби декоративного призначення компактної та порошкоподібної форми. Характеристика складових компонентів. Технологія отримання та контроль якості.

45. Косметичні засоби декоративного призначення на емульсійній основі. Тональний крем. Технологія отримання та контроль якості.

46. Косметичні засоби декоративного призначення на жировій основі. Туш для вій. Технологія отримання та контроль якості. Косметичні олівці. Технологія отримання та контроль якості.

47. Косметичні засоби декоративного призначення на жировій основі. Губна помада. Технологія отримання та контроль якості.

48. Парфумерія. Загальна характеристика та класифікації парфумерних товарів. Поняття букет, аромат, нота. Класифікація ароматів. Характеристика запашних речовин, методи їх отримання. Методи отримання ефірних олій. Характеристика допоміжних компонентів у складі парфумів. Ступені запаху, їх характеристика. Контроль якості парфумерних композицій та парфумерних виробів. Технологія приготування парфумерних засобів.

49. Класифікація косметичних засобів за характером впливу на людину та цільовим призначенням.

50. Класифікація косметичних засобів за спеціалізацією догляду, функціональною дією, консистенцією.

51. Класифікація косметичних засобів за консистенцією та ціною характеристикою.

52. Поняття «натуральна косметика», «біокосметика», «еко-косметика». Складові компоненти.

53. Загальна характеристика безводної косметики.

54. Поняття «нанокосметики», «наносоми», «ліпосоми», «нанокомплекси».

55. Зубні пасти. Складові частини зубу, причини розвитку карієсу та методи його усунення. Класифікація. Основні складові компоненти (абразиви). Допоміжні складові компоненти. Технологія отримання. Зубні пасти. Контроль якості.

Розділ 6. Хімічні технології тугоплавких неметалічних матеріалів

1. Правило фаз Гіббса та його застосування для оцінки стану рівноваги. Методи побудови діаграми стану. Основні типи одно-, двох- та трьохкомпонентних діаграм стану. Особливості силікатних систем з точки зору досягнення стану рівноваги та причини відхилення в цих системах від стану рівноваги. Правила визначення послідовності фазових перетворень при змінюванні температури та застосування правила підйоми для кількісних розрахунків в цих системах.

2. Кристалічна речовина та особливості її будови. Періодичність розташування часток, далекий порядок, анізотропія будови. Типи хімічного зв'язку в кристалічних речовинах. Основні типи кристалічних решіток. Іонні радіуси, координаційні числа та типи просторової упаковки.

3. Ізоморфізм. Тверді розчини заміщення, впровадження і віднімання. Дефекти кристалічної решітки. Типи дефектів. Дефекти по Шотткі і Френкелю. Дислокації. Вплив дефектів на властивості кристалічних тіл.

4. Структурна класифікація силікатів. Структура силікатів з ізовальваними одиничними тетраедрами $[\text{SiO}_4]^{4-}$, з групами тетраедрів $[\text{SiO}_4]^{4-}$ кінцевих розмірів і з кремнекисневими мотивами нескінченних розмірів.

5. Плавлення. Гіпотези будови рідин. Будова розплавів силікатів. Властивості розплавів силікатів. Конгруентне, інконгруентне плавлення. Режими та умови отримання гомогенних розплавів в технології скла і ситалів.

6. Гомогенне та гетерогенне утворення центрів кристалізації. Каталізатори кристалізації. Зростання кристалів з рідкої фази. Залежність кількості центрів кристалізації, що утворюються, та лінійної швидкості росту кристалів від ступеня переохолодження розплавів.

7. Склоподібний стан речовини. Близький порядок. Фізико-хімічні характеристики речовин, які знаходяться у склоподібному стані. Схильність розплавів до склоутворення. Особливості склоутворюючих речовин. Склоутворювачі і модифікатори. Основні гіпотези будови скла.

8. Поліморфізм. Поліморфні перетворення. Термодинамічні та структурні причини поліморфізму. Фазові переходи першого і другого роду. Енантіотропні і монотропні поліморфні перетворення. Фактори, що впливають на швидкість і послідовність поліморфних перетворень.

9. Реакції речовин в твердому стані. Вид та механізм дифузії при твердофазних реакціях. Кінетика твердофазних реакцій та фактори, що впливають на їх швидкість. Особливості твердофазних реакцій.

10. Процес спікання. Сутність, ознаки та рушійна сила процесу спікання. Механізм твердофазного спікання, спікання з участю рідкої фази та інші види спікання. Фактори, що впливають на швидкість спікання та значення цього процесу для технології силікатів.

11. Рекристалізація. Сутність, ознаки та рушійна сила процесу рекристалізації. Первинна і вторинна рекристалізація. Фактори, що впливають на процес.

12. Характеристика основних процесів, що протікають при сушінні. Сушка сировинних матеріалів і керамічних напівфабрикатів: температурно-часові режими, умови і закономірності процесу. Способи сушки.

13. Характеристика основних процесів, що протікають при випалі. Випал як стадія технологічного процесу при виробництві кераміки і цементу. Режими випалу, умови і способи теплопередачі при випалі.

14. Класифікація процесів подрібнення: відмінні ознаки подрібнювання та помелу; класифікація за тонкістю продуктів подрібнення; основні види механічного впливу, що викликає подрібнення крихких тіл та їх реалізація в основних видах устаткування для подрібнення та помелу.

15. Кінетичні закономірності процесів тонкого подрібнення: залежність виходу верхнього класу від часу подрібнення; залежність питомої поверхні від часу подрібнення. Фізико-хімічні методи інтенсифікації процесів тонкого подрібнення: вплив середовища подрібнення (сухий та мокрий помел); вплив поверхнево-активних добавок та механізм їх впливу.

16. Області застосування характерних процесів змішування матеріалів: змішування у вигляді порошків, у вигляді суспензій, в сполученні з помелом; при зволоженні та введенні в'язучих добавок. Найважливіші критерії якості змішування: поверхня розділу змішуваних матеріалів та статистично визначена однорідність розподілення компонентів в суміші.

17. Загальні відомості про процеси формування та області використання загальних методів для формування виробів та брикетів з дисперсних формувальних мас. Статичне та ізостатичне пресування порошкових мас, найважливіші закономірності їх ущільнення під час пресування; безперервна прокатка порошкових мас та їх брикетування на валках; формування мас в пластичному, пастоподібному стані (протяжка); лиття та фільтрування, як методи формування з суспензій рідкого дисперсного середовища; процеси

формування з застосуванням вібрації (вібропресування, віброукладання, вібролиття).

18. Високодисперсні (колоїдні) системи. Їх класифікація. Основні відомості про реологічні властивості формувальних систем. Тиксотропна та ділатантна поведінка систем. Колоїдні властивості системи глина – вода. Фізико-хімічні властивості глинистих мінералів.

19. Методи дослідження структури матеріалу. Петрографічний аналіз, задачі та можливості основних засобів мікроскопічного дослідження. Растрова і просвічуюча електронна мікроскопія. Принцип дії та області застосування.

20. Рентгенівські методи досліджень. Загальна характеристика і розшифровка рентгенограм. Якісний фазовий аналіз. Кількісний аналіз.

21. Диференційно-термічний аналіз. Основи методу. Термограми, їх розшифрування та інтерпретація. Термогравіметрія. Калориметрія. Основи методу. Области застосування.

22. Класифікація тугоплавких неметалевих силікатних матеріалів. Блок-схеми отримання кераміки, скла, в'язучих речовин. Спільність і відмінність в стадіях виробництва.

23. Види природної сировини (кремнеземиста, карбонатна, сульфатна, алюмосилікатна, глиноземиста), технічна і техногенна сировина.

24. Класифікація стекол. Властивості стекол в твердому і розплавленому стані.

25. Високотемпературні процеси при отриманні скла: силікатоутворення, склоутворення, освітлення, гомогенізація, студка. Реакції при нагріванні шихти.

26. Формування скловиробів. Вплив властивостей скломаси на процес формування. Витягування, човновий і безчовновий способи. Прокат. Пресування, видування. Відпал і загартування скловиробів.

27. Методи обробки скла. Механічні способи обробки скла та матеріалів. Хімічні способи обробки скловиробів.

28. Технологія скла та ситалів. Виробництво архітектурно-будівельного, тарного, технічного, оптичного скла. Виробництво кварцового скла. Виробництво скловолокна та дротів. Виробництво ситалів. Виробництво склопокриттів на металах та кераміці.

29. Технологія кераміки та вогнетривів. Виробництво будівельної кераміки. Фарфоро-фаянсове виробництво. Виробництво технічної кераміки на основі чистих оксидів. Виробництво різних видів вогнетривів.

30. Технологія в'язучих матеріалів. Виробництво портландцементу. Виробництво гіпсових в'язучих матеріалів. Виробництво будівельного вапна. Виробництво виробів з в'язучих.

Розділ 7. Хімічні технології полімерних і композиційних матеріалів

1. Загальні відомості про високомолекулярні сполуки (ВМС) та полімерні композиційні матеріали (ПКМ). Місце полімерів та ПКМ серед інших конструкційних матеріалів. Сучасний стан виробництва. Тенденції розвитку та майбутні перспективи.

2. Будова полімерів та ПКМ. Основи класифікації та номенклатура ВМС та ПКМ. Методи отримання полімерів. Вплив методу синтезу полімерів на їх структуру та властивості.

3. Агрегатні та фізичні стани полімерів. Склоподібний, в'язко-текучий та вискоеластичний стани полімерів. Моделі в'язко-пружності. Основні фізичні властивості полімерів.

4. Відмінності полімерів від низькомолекулярних сполук. Особливості хімічних реакцій полімерів. Полімер-аналогічні перетворення. Одержання тривимірних полімерів. Реакції деструкції полімерів.

5. Пластифікація полімерів. Види пластифікації. Основні типи пластифікаторів. Вплив пластифікаторів на структуру полімерних композиційних матеріалів та їх властивості.

6. Наповнювачі, що застосовуються при виробництві полімерних композиційних матеріалів. Загальні вимоги. Мінеральні та органічні наповнювачі. Їх характеристика, області використання. Наповнювачі, що армують, їх отримання, властивості, області застосування.

7. Фізико-хімічні основи створення полімерних композиційних матеріалів. Поняття адгезії та адгезійної міцності. Змочування і розтікання адгезиву по поверхні субстрату. Сили молекулярної взаємодії на кордоні розділу полімер-наповнювач.

8. Радикальна полімеризація. Інгібітори полімеризації. Регулятори полімеризації. Кополімеризація. Кінетика кополімеризації. Катіонна і аніонна полімеризації. Комплексні сполуки в катіонній полімеризації. Ініціювання в аніонній полімеризації. Реакційна здатність і хімічна будова мономерів.

9. Деформація полімерів. Види деформації полімерів. Механічна міцність. Пружна деформація. Закон Гука. Модуль Юнга. Коефіцієнт Пуасона. Залежність деформації від напруження. Адгезія.

10. Склоподібний і кристалічний стан полімерів. Релаксаційний характер процесу склування. Механізм процесу склування. Термодинамічна і кінетична гнучкість. Кристалічний стан полімерів. Надмолекулярна структура полімерів.

11. Каучуки. Класифікація, методи одержання. Основні властивості. Особливості структури різних типів каучуків. Тенденції розвитку. Термоеластоласти. Области застосування.

12. Ізопренові каучуки. Основні типи. Особливості структури. Способи отримання. Технологічні та технічні властивості композиційних матеріалів на основі ізопренових каучуків.

13. Бутадієнові та бутадієн-стирольні каучуки. Основні типи. Особливості структури. Способи отримання. Технологічні та технічні властивості композиційних матеріалів на основі цих каучуків.

14. Полярні карболанцюгові каучуки. Основні типи. Особливості структури. Способи отримання. Особливості технологічних та технічних властивості композиційних матеріалів на основі полярних каучуків.

15. Вулканізація еластомерів. Хімізм процесу. Основі інгредієнти вулканізуючої групи. Вплив складу вулканізуючої групи на властивості композиційних матеріалів на основі еластомерів.

16. Інгредієнти спеціального призначення: протистарювачі, модифікатори, технологічні добавки, пластифікатори. Механізм дії. Особливості застосування в різних типах еластомерних матеріалів.

17. Технологія виготовлення гумових сумішей. Основне обладнання, класифікація, особливості конструкції. Особливості виготовлення гумових сумішей на основі еластомерів різної будови.

18. Процеси вулканізації еластомерів. Основне обладнання. Технологічний процес вулканізації композиційних еластомерних матеріалів різного призначення.

19. Екструзія еластомерних матеріалів. Основні типи екструдерів для переробки гумових сумішей. Призначення. Основні технологічні лінії для еластомерних матеріалів з використанням екструдерів.

20. Технологічні процеси вулканізації формових та неформових еластомерних виробів. Особливості рецептуробудування гумових сумішей для різних типів виробів.

21. Пластичні маси як багатокomпонентні системи. Полімери, що використовуються для отримання пластмас. Суміші полімерів. Принципи вибору полімерів при виготовленні виробів.

22. Технологія виготовлення, властивості та застосування поліолефінів. Виробництво поліетилену різної структури, способи полімеризації поліолефінів. Властивості та застосування поліетилену та його ком полімерів.

23. Технологія виробництва, властивості та застосування пластичних мас на основі хлорованих ненасичених вуглеводів. Способи

одержання полівінілхлориду. Структура полімерів. Пластикати ПВХ. Властивості та застосування ПВХ та кополімерів вінілхлориду.

24. Наповнені термопласти. Вимоги до зв'язуючих і наповнювачів. Машини для змішування наповнювачів і полімерів.: змішувальні машини для перемішування рідких систем, твердих сипких матеріалів і в'язких пластмас.

25. Технологія виробів методом лиття під тиском термопластів. Вимоги до пластмас, що переробляється литтям під тиском. Технологічний процес виготовлення виробів литтям під тиском.

26. Сутність процесу екструзії термопластів. Зони екструдера. Види матеріальних потоків. Продуктивність екструдера.

27. Пресування полімерних композиційних матеріалів. Стадії процесу пресування. Основні технологічні параметри процесу пресування і їх вплив на якість виробів.

28. Обробка полімерних матеріалів на валкових машинах. Вальцювання полімерних матеріалів. Загальні поняття. Основні процеси, що відбуваються в полімерних матеріалах при обробленні на валкових агрегатах.

29. Формування пластмас на каландрі. Каландровий ефект. Особливості роботи каландрів.

30. Лиття під тиском реактопластів. Особливості процесу. Основні стадії лиття реактопластів і технологічні параметри.

4. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ

Мінімальна кількість балів за фахове вступне випробування складає 51 бал, а максимальна – 100. Шкала оцінювання за 100 бальною системою та її відповідність національній і європейській системам наведена у таблиці 1.

Особи, знання яких було оцінено балами нижче встановлених Правилами прийому до ДВНЗ УДХТУ (мінімальна кількість балів для допуску 51 бали), до участі у конкурсі на зарахування не допускаються.

Таблиця 1 – Узгодження оцінок

Конкурсний бал	Традиційна оцінка	Оцінка ECTS	Визначення
96–100	ВІДМІННО – вступник володіє глибокими і дієвими знаннями навчального матеріалу, аргументовано використовує їх у	А	Відмінно – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок
86–95	нестандартних ситуаціях; вільно володіє науковими термінами, уміє знаходити джерела інформації, аналізувати їх та застосовувати у практичній діяльності або у науково-дослідній роботі	В	Дуже добре – вище середнього рівня з кількома помилками
67–85	ДОБРЕ – вступник володіє достатньо повними знаннями, вільно застосовує вивчений матеріал у стандартних умовах; розуміє основоположні теорії і факти, логічно висвітлює причинно-наслідкові зв'язки між ними; вміє аналізувати, робити висновки до технічних та економічних розрахунків, правильно використовувати технологію, складати прості таблиці, схеми. Відповідь його повна, логічна, але з деякими неточностями	С	Добре – в цілому правильна робота з певною кількістю помилок
61–66	ЗАДОВІЛЬНО – вступник розуміє суть дисципліни, виявляє розуміння основних положень навчального матеріалу; може поверхово аналізувати події, ситуації, робити певні висновки, самостійно відтворити більшу частину матеріалу. Відповідь може бути	Д	Задовільно – непогано, але зі значною кількістю недоліків
51–60		Е	Достатньо – виконання задовольняє мінімальним критеріям

	правильна, але недостатньо осмислена		
<51	НЕЗАДОВІЛЬНО – вступник мало усвідомлює мету навчально-пізнавальної діяльності; слабо орієнтується в поняттях, визначеннях; самостійне опрацювання навчального матеріалу викликає значні труднощі; робить спробу розповісти суть заданого, але відповідає лише за допомогою викладача нарівні «так» чи «ні»; однак може самостійно знайти в підручнику відповідь	FX	Незадовільно – з можливістю складання фахового вступного випробування у наступному році

Час виконання одного варіанта письмового вступного випробування 3 години.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

До загальної частини програми:

1. Кутепов А.М., Бондарева Т.И., Беренгартен М.Г. Общая химическая технология. Учебник. – М.: Высш. шк., 1990. – 520 с.
2. Общая химическая технология. Учебное пособие / Под ред. проф. А.В. Амелина. – М.: Химия, 1977. – 400 с.
3. Химко-технологические системы: Синтез, оптимизация, управление / Под ред. И.П. Мухленова Л.: Химия, 1986.-424 с.
4. Общая химическая технология. Учебник в 2-х частях / Под ред. И.П. Мухленова. Ч. I. Теоретические основы химической технологии. – М.: Высш. шк., 1984. – 256 с.
5. Общая химическая технология. Учебник в 2-х частях / Под ред. И.П. Мухленова. Ч. II. Важнейшие химические производства. – М.: Высш. шк., 1984. – 263 с.
6. Царева З.М., Орлова Е.И. Теоретические основы химической технологии. Учебное пособие. – Киев: Вища шк., 1986. – 260 с.
7. Расчеты химико-технологических процессов. Учебное пособие / Под ред. И.П. Мухленова. – Л.: Химия, 1982. – 248 с.

8. Бесков В.С., Сафронов В.С. Общая химическая технология и основы промышленной экологии. – М.: Химия, 1999. – 470 с.
9. Методи розрахунків у технології неорганічних виробництв. Навчальний посібник у 2-х частинах / За ред. О.Я. Лобойко і Л.Л. Товаржнянського. – Харків: Вид-во НТУ “ХП”, 2001.
10. Кафаров В.В. Принципы создания безотходных химических производств. – М.: Химия, 1985. – 288 с.

До спеціальної частини програми:

Розділ 1. Хімічні технології технічної електрохімії

1. Антропов Л.І. Теоретична електрохімія. –Київ: Либідь, 1993. –540 с.
2. Феттер К. Электрохимическая кинетика. –М.: Химия, 1967. –856 с.
3. Краткий справочник физико-химических величин. –М.: Химия, 1974. – 200с.
4. Справочник химика. Т.3. –М.: Госхимиздат, 1952. –1178 с.
5. Сухотин Справочник по электрохимии/ Под ред. А.М.Сухотина. – Л.:Химия, 1981. –488 с.
6. Кошель М.Д. Теоретичні основи електрохімічної енергетики. – Дніпропетровськ, 2002. -400 с.
7. Б.Б. Дамаскин, О. А. Петрий. Основы теоретической электрохимии, М.; Высшая школа, 1978, 326 с.
8. В. С. Багоцкий. Основы электрохимии, М.: Химия, 1988
9. Зимин В.М., Карамзин Г.М., Мазанко А.Ф. Хлорные электролизеры.- М.:Химия.-1989,304 с.
10. Круглый С.М. Производство хлора, каустической соды и водорода . -М.: Высшая школа.-1967,267 с.
11. Фанштейн С.Я. Производство хлора методом диафрагменного электролиза.-М.,Л.:Химия.-1964,256 с.
12. Волков Г.И. Электролиз с ртутным катодом.-М.:Химия.-1979,235 с.
13. Волков Г.И. Производство хлора и каустической соды методом электролиза с ртутным катодом.- М.: Химия.-1968,220 с.
14. Якименко Л.М., Пасманик М.И. Справочник по производству хлора, каустической соды и основных хлорпродуктов.-М.:Химия.-1976, 423 с.
15. Мазанко А.Ф., Камарьян Г.М., Ромашин О.П. Промышленный мембранный электролиз.-М.:Химия.-1989,240 с.
16. Якименко Л.М., Модылевская И.Д., Ткачек З.А. Электролиз воды .- М.: Химия, 1970.- 262 с.
17. Электрохимические методы регенерации воды и атмосферы на космических кораблях и орбитальных станциях / Ю.Е. Синяк, Ю.Б. Васильев, Л.С. Бобе, В.Б. Гайдадымов.- В сб. “Итоги науки и техники”, серия “Электрохимия”, т.31,- М.: ВИНТИ, 1990.-С.100-120

18. Попова А.С., Писный В.М. Технология получения перманганата калия.-М.:ВНИИТЭХИМ,1988.-83 с.
19. Якименко Л.М. Получение водорода, кислорода, хлора и щелочей. М.:Химия, 1984, 279 с.
20. Ветлюков М.М., Цыплаков А.М., Школьников С.Н. Электрометаллургия алюминия и магния .-М.: Металлургия, 1987.- 320 с.
21. Справочник металлурга по цветным металлам. Производство алюминия.-М.:Металлургия, 1971.-560 с.
22. Баймаков Ю.В., Витюков М.М. Электролиз расплавленных солей.- М.: Металлургия, 1966.-560 с.
23. Дробнис В.Ф., Гефтер С.Э. Технология и обслуживание алюминиевого электролизера с верхним токоподводом. М.: Металлургия, 1966.-96 с.
24. Электролитическое рафинирование титана в расплавленных средах / Под ред. В.Г. Гопиенко, Л.А. Антипина, Ю.Г. Олесова.-М.: Металлургия, 1972 .-95 с.
25. Гибкие автоматизированные гальванические линии. Справочник. /Под ред. В.Л.Зубченко. М.: Машиностроение, 1989.-671 с.
26. Оборудование цехов электрохимических покрытий. Справочник./Под ред. П.М.Вячеславова. Л.: Машиностроение, 1987.- 308 с.
27. Дасоян М.А., Пальмская И.Я. Оборудование цехов электрохимических покрытий.-Л.:Машиностроение,1979.-287 с.
28. Плеханов И.Ф. Расчет и конструирование устройств для нанесения гальванических покрытий .-М.: Машиностроение , 1988.-224 с.
29. Виткин А.И. Производство электролитически луженой жести.-М.: Гос.издат.цвет.мет., 1959.-309 с.
30. Байрачный Б.И. Справочник гальваника. - Харьков:Прапор.- 1989.-173 с.
31. Прикладная электрохимия / Под ред. А.Л.Ротиняна. - Л.:Химия. – 1974. – 535 с.
32. Прикладная электрохимия / Под ред. Н.Т. Кудрявцева . - М.: Химия. - 1975. – 550 с.
33. Прикладная электрохимия / Под ред. А.П. Томилова. - М.:Химия. - 1984. - 520 с.
34. Стендер В.В.. Прикладная электрохимия. - Харьков: Издат. Харьковского университета, 1961.-541 с.
35. Ваграмян А.Т., Соловьева З.А. Методы исследования электроосаждения металлов. – М.:Изд-во АН СССР, 1960. – 447с.
36. Вячеславов В.П., Шмелева Н.М. Методы испытаний электролитических покрытий. – Л.:Машиностроение, 1977.
37. Ляликов Ю.С. Физико-химические методы анализа. – М.:Металлургиздат, 1951. – 307с.

38. Якименко Л.М. Получение водорода, кислорода, хлора и щелочей. - М.:Химия, 1981. - 280 с.
39. Мазанко А.ф., Камарьян Г.М., Ромашин О.П. Промышленный мембранный электролиз. - М.:Химия, 1989. - 240 с.
40. Кубасов В. Л., Банников В.В. Электрохимическая технология неорганических веществ. - М.:Химия, 1989 - 188 с.
41. Баймаков Ю.В., Ветюков М. И. Электролиз расплавленных солей. М.:Металлургия, 1966, 638 с.
42. Фиошин М.Я., Смирнова М.Г. Электросинтез окислителей и восстановителей Л.: Химия. – 1981.
43. Баймаков Ю.В., Жулин А. И. Электролиз в гидрометаллургии. – М.: Металлургия, 1977. - 337 с.
44. Ветюков М.М., Цапляков А.М., Школьников С.Н. Электрометаллургия алюминия и магния. - М.: Металлургия, 1987. – 320 с.
45. Олесов Ю.Г., Дрозденко В.А., Бабич Д.Д. Гидроэлектрометаллургия титана.. - М.: Металлургия, 1983. - 120 с.
46. Багоцкий В.С. Скундин А.М. Химические источники тока. - М.: Энергоатомиздат, 1981. - 360с.
47. Варыпаев В.Н., Дасоян М.А., Никольский В.А. Химические источники тока. - М.: Высшая Школа, 1990. - 240с.
48. Кромптон Т. Первичные источники тока. - М.: Мир, 1986. - 326с.
49. Эрдей-Груз Т. Химические источники электроэнергии. - М.: Мир, 1974. - 304с.
50. Н.В. Коровин Новые химические источники тока. – М: Энергия. 1978.
51. И.А. Кедринский, В.Е. Дмитриенко, И.И. Грудянов Литиевые источники тока – М: Энергоатомиздат. 1992.
52. А.Л. Львов Химические источники тока // Соросовский образовательный журнал. 1998. № 4. С. 45 – 50.
53. Коровин Н.В. Топливные элементы // Соросовский образовательный журнал. 1998. № 10. С. 55 – 59.
54. Байрачний Б.І. Технічна електрохімія. Ч.2. Хімічні джерела струму. Харків, НТУ ХПІ, 2003. -174 с.
55. Кошель М.Д. Теоретичні основи електрохімічної енергетики. Дніпропетровськ, УДХТУ, 2002. -400 с.
56. Дасоян М.А. Химические источники тока. Л.: «Энергия», 1969. – 586 с.
57. Дамье В.Н., Рысухин Н.Ф. Производство первичных химических источников тока. –М.: Высшая школа, 1975. –288 с.
58. Коровин Н.В. Электрохимические генераторы. –М.: Энергия, 1974. –204 с.
59. Теньковцев В.В., Центер Б.И. Основы теории и эксплуатации герметичных никель-кадмиевых аккумуляторов. –Л.: Энергоатомиздат, 1985. – 128 с.

60. Окатов А.П. Химические источники тока. - Л.-М.: ГХИ, 1978. - 343с.
61. Судариков С.А. Введение в электрохимическую термодинамику гальванических элементов. - Минск.:Высшая школа, 1973. - 207с.
62. Боклеев Б.В. Работоспособность химических источников тока - М.:Связь, 1979. - 112с.
63. Дранев Г.Г., Галузин Ю.П. Комплексная механизация производства аккумуляторов. - Л.:Энергия, 1969. - 184с.
64. Романов В.В., Хашев Ю.М. Химические источники тока. - М.: Современное радио, 1978. - 264с.
65. Таганова А.А. Диагностика герметичных ХДС. - С-Пб.:Химиздат, 2007. - 128с.
66. Чумаджев И.З., Макрик Ю.А., Тарасевич М.Р. Макрокинетика процессов в пористых средах (Топливные элементы). - М.:Наука, 1971. - 363с.
67. Варыпаев В.Н., Дасоян М.А., Никольский В.А. Химические источники тока. - М.:Высшая школа, 1990. - 240с.
68. Инженерная гальванотехника в приборостроении / Под ред. А.М. Гинберга. -М.: Машиностроение, 1977. – 512 с.
69. Гальванотехника. Справочник под ред. А.М. Гинберга, А.Ф. Иванова, Л.Л. Кравченко. –М.: Металлургия, 1987. -735 с.
70. Вячеславов П.М. Электролитическое осаждение сплавов. –Л.: Машиностроение, 1977. -96 с.
71. Гальванотехника благородных и редких металлов. / Под ред. Вячеславова П.М. и др. –Л.: Машиностроение, 1970. -112 с.
72. Антропов Л.И. Композиционные электрохимические покрытия и материалы. -Киев: Техника, 1986. -196 с.
73. Сайфуллин Р.С. Комбинированные электрохимические покрытия и материалы. -М.: Химия, 1977. -272 с.
74. Грилихес С.Я. Оксидные и фосфатные покрытия металлов. –Л.: Машиностроение, 1978. -99 с.
75. Вишенков С.А. Химические и электрохимические способы осаждения электропокрытий. –М.: Машиностроение, 1975. -312 с.
76. Шалкаускас М., Вашкялис А. Химическая металлизация пластмасс. –Л.: Химия, 1977. – 168 с.
77. Ильин В.А. Металлизация диэлектриков. Л.:Машиностроение,1977. - 80 с.
78. Чугурова Г.И. Технология химико-гальванической металлизации пластмасс. –Киев.: Техника, 1981. - 112 с.
79. Садаков Г.А., Семенчук О.В., Филимонов Ю.А. Технология гальванопластики. –М.:Машиностроение, 1979. – 160 с.
80. Электрохимическая обработка металлов/ Под ред. Морозова И.И. –М.: Машиностроение, 1969. - 207 с.
81. Вячеславов В.М., Шмелева Н.М. Контроль гальванических электролитов и покрытий. –Л.: Машиностроение,1985. – 96 с.

82. Бородин И.Н. Упрочнение деталей композиционными покрытиями. –М.: Машгостроение, 1982. – 137 с.
83. Пилявский Р.С. Гальванические покрытия в ремонтном производстве. –Киев.: Техника, 1975.
84. Штанько В.М., Карязин П.П. Электрохимическое полирование металлов. –М.: Металлургия, 1979. -160 с.
85. Нефедов В.Г., Поліщук Ю.В. Електрохімічна енергетика. Свинцеві акумулятори: улаштування, виробництво, розрахунки. – Дніпропетровськ.: ДВНЗ УДХТУ, 2013. – 298с.
86. Исаков В.Т. Электролиз меди.-М.:Металлургиздат,1962.-157 с.
87. Хейфец В.Л., Грань Т.В. Электролиз никеля .-М.: Металлургия, 1975.-333 с.
88. Снурников А.П. Гидрометаллургия цинка.- М.: Металлургия, 1984.-383с.
89. Справочное руководство по технической электрохимии. Электрометаллургия водных растворов/Под ред. Г. Егера, пер. с нем. М.: Металлургия, 1975.-334с.
90. Баймаков Ю.В., Журин А.И.. Электролиз в гидрометаллургии. М.: Металлургия.-1977, 335 с.

Розділ 2. Хімічні технології палива і паливно-мастильних матеріалів

1. Черножуков Н.И. Технология переработки нефти и газа: в 3 ч. Очистка нефтепродуктов и производство специальных продуктов/ Н.И.Черножуков.- М.: Химия, 1978.-424 с.
2. Казакова А.П. Физико-химические основы производства нефтяных масел / А.П. Казакова, С.Э.Крейн.-М.:Химия,1978.-320 с.
3. Альбом технологических схем процессов переработки нефти и газа / под. ред. Б. И. Бондаренко. - М.: Химия, 1983 – 128 с.
4. Ахметов С.А. Технология глубокой переработки нефти и газа: учебное пособие для вузов / С.А. Ахметов. - Уфа: Гилем, 2002. – 672 с.
5. Мановян А.К. Технология первичной переработки нефти и природного газа / А.К. Мановян. - М.: Химия, 2001. – 568 с.
6. Баннов П.Г. Процессы переработки нефти [Текст]: учебно-методическое пособие для повышения квалификации работников нефтеперерабатывающей промышленности/ П.Г. Баннов.- М.: УНИИТЭнефтехим, 2003.-504 с.
7. Справочник нефтепереработчика : справочник / под ред. Г.А.Ластовкина.- Л.: Химия, 1986.- 648 с.
8. Братичак М.М. Технологія нафти та газу [Текст] / М.М. Братичак, О.Б.Гринчишин.- Львів: вид.НУ"Львівська політехніка", 2002.-180с.
9. Танатаров М.А. Технологические расчеты установок переработки нефти / М.А. Танатаров, М.Н. Ахметшина, Р.А. Фасхутдинов, Н.Д. Волошин, П.А.Золотарев .-М.:Химия, 1987.-352 с.

10. Гуревич В.Л. Избирательные растворители в переработке нефти / В.Л. Гуревич, Н.П. Сосновский. - М.: Гостоптехиздат, 1953.-320 с.
11. Александров И.А. Переработка и ректификация в нефтеререработке / И.А. Александров. - М.: Химия, 1981.- 352 с.
12. Гуменецький В.В. Процеси та обладнання нафтопереробних заводів
13. Гайле А.А. Селективные растворители. Разделение и очистка углеродсодержащего сырья / А.А. Гайле. - М.: Химиздат, 2008.- 736 с.
14. Спиркин В.Г. Химмотология в нефтегазовом деле: учебное пособие/ В.Г. Спиркин; Химия смазочных масел.- М.: Нефть и газ, РГУ нефти и газа им. И.М.Губкина, 2003.-144 с.
15. Евдокимов А.Ю. Смазочные материалы и проблемы экологии / А.Ю.Евдокимов, И.Г.Фукс, Т.Н. Шабалина, Л.Н. Багдасаров.-М.: Нефть и газ, РГУ нефти и газа им. И.М.Губкина, 2000.-424 с.
16. Школьников В.М. Каталитические процессы депарафинизации в производстве базовых масел / В.М. Школьников.- Химия и технология топлив и масел, 2000.- 1-с.2-5.
17. Грязнов Н.С. Пиролиз углей в процессе коксования.- М.: Metallurgy, 1983.-184 с.
18. Гофтман М.В. Прикладная химия твердого топлива. - М.: Metallurgy, 1963.-598 с.

Розділ 3. Хімічні технології неорганічних речовин

Розділ 4. Процеси та обладнання хімічних технологій

1. Касаткин А.Г., Основные процессы и аппараты химической технологии. Изд. «Химия», 1971
2. Денбит К.Г., Теория химических реакторов. Изд. «Наука», М., 1968
3. Плановский А.Н., Рамм В.М., Каган С.В., Процессы и аппараты химической технологии, изд. 5-е. Изд. «Химия», М, 1968
4. Беннет К.О., Майерс Дж.Е., Гидродинамика, теплообмен, массообмен. Изд. «Недра», М., 1966
5. Циборовский Я. Основы процессов химической технологии. Изд. «Химия», 1967
6. Веников В.А., Теория подобия и моделирования. Изд. «Высшая школа», 1968
7. Кутателадзе С.С., Старикович М.А., Гидравлика газо-жидкостных систем. Изд. «Госэнергоиздат», 1970
8. Старк С.Б., Основы гидравлики, насосы и воздухоудные машины. Изд. «Металургиздат», 1961

9. Кутателадзе С.С., Основы теории теплообмена, изд 4-е. Изд. «Наука», Новосибирск, 1970
10. Исаченко И.П., Осипова В.А., Сухомел А.С., Теплопередача. Энергия. Москва, 1969
11. Кафаров В.В., Основы массопередачи. Изд. «Высшая школа», 1962
12. Франк-Каменский Д.А., Диффузия и теплопередача в химической технике. Изд. «Наука», 1967
13. Угинчус А.А., Гидравлика и гидравлические машины. Изд. «Харьковский университет», Харьков, 1970

Розділ 5. Хімічні технології харчових добавок та косметичних засобів

1. Ластухін Ю.О. Харчові добавки. Е-коди. Будова. Одержання. Властивості. Навч. посібник / Ю. О. Ластухін – Львів, Центр Європи, 2009. – 836 с.
2. Нечаев А.П., Кочеткова А.А., Зайцев А.Н. Пищевые добавки. – М.: Колос, Колос-Пресс, 2002. – 256 с.
3. Сарафанова Л.А. Применение пищевых добавок. – СПб.: ГИОРД, 1999.–80 с.
4. Сарафанова Л. А. Пищевые добавки. Энциклопедия / Л. А. Сарафанова – СПб., ГИОРД, 2004. – 808 с.
5. Вилламо, Х. Косметическая химия. - М.: Мир, 1990. – 285 с.
6. Химия для косметической продукции / Под ред. Ованесяна П. Ю. - Красноярск: Марта, 2001. - 278 с.
7. Проценко, Т.В. Косметическая химия. - Донецк: 2003. – 144 с.
8. Косметическая химия: Косметика и космецевтика. - М.: Рипол Классик, 2005. – 200 с.
9. Самуйлова, Л. И. Косметическая химия в 2 ч.: Часть 1: Ингредиенты / Л. И. Самуйлова, Т. А. Пучкова. - М.: Школа косметических химиков, 2005. - 386 с.
10. Вшивков, А.А. Основы косметической химии. Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2005.- 429 с.
11. Пешук, Л.В. Технологія парфумерно-косметичних продуктів/ Л.В. Пешук, Л.І. Бавіка, І.М. Демідов. – К.: 2007. – 320 с.

Розділ 6. Хімічні технології тугоплавких неметалічних матеріалів

1. Горшков В.С. Физическая химия силикатов и других тугоплавких соединений / В.С. Горшков, В.Г. Савельев, Н.Ф. Федоров. – М.: Высшая школа, 1988. – 399 с.
2. Физическая химия силикатов / под ред. А.А. Пашенко. – М.: Высшая школа, 1986. – 386 с.

3. Бобкова Н.М. Сборник задач по физической химии силикатов и тугоплавких соединений / Н.М. Бобкова, Л.М. Силич, Н.М. Терещенко. – Минск: Университетское, 1990. – 173 с.
4. Рабухин А.И. Физическая химия тугоплавких неметаллических и силикатных соединений: Учебник / А.И. Рабухин, В.Г. Савельев. – М.: ИНФРА-М, 2004. – 304 с.
5. Будников П.П. Реакции в смесях твердых веществ / П.П. Будников, А.М. Гинстлинг. – М.: Стройиздат, 1965. – 474с.
6. Крупа А.А. Химическая технология керамических материалов / А.А. Крупа, В.С. Городов. – К.: Вища школа, 1990. – 399 с.
7. Химическая технология керамики и огнеупоров / под ред. Будникова П.П. – М.: Стройиздат, 1972. – 553 с.
8. Сулименко Л.М. Основы технологии тугоплавких неметаллических силикатных материалов / Л.М. Сулименко, И.Н. Тихомирова. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2000. – 248 с.
9. Китайгородский И.И. Технология стекла / И.И. Китайгородский, Н.Н. Качалов, В.В. Варгин и др. – М.: Стройиздат. 1972. – 552 с.
10. Павлушкин Н.М. Химическая технология стекла и ситаллов / Н.М. Павлушкин. – М.: Стройиздат, 1983. – 432 с.
11. Ящишин Й.М. Технологія скла : у 3-х частинах : підручник для студ. вищ. навч. закл. Ч. 1 Фізика і хімія скла / Й.М. Ящишин. – Львів: Бескид Біт, 2008. – 202 с.
12. Ящишин Й.М. Технологія скла : у 3-х частинах : підручник для студ. вищ. навч. закл. Ч. 2. Основи технології скляної маси / Й.М. Ящишин, Т.Б. Жеплинський, С.І. Дяківський; за ред. Й. М. Ящишина. – Львів: Бескид Біт, 2004. – 249 с.
13. Пащенко А.А. Вяжущие материалы / А.А. Пащенко, В.П. Сербин, Е.А. Старчевская. – К.: Вища школа. 1985. – 440 с.
14. Бутт Ю.М. Химическая технология вяжущих материалов / Ю.М. Бутт, М.М. Сычев, В.В. Тимашев. – М.: Высшая школа. 1980. – 472 с.
15. Горшков В.С. Методы физико-химического анализа вяжущих веществ / В.С. Горшков, В.В. Тимашев, В.Г. Савельев – М.: Высшая школа, 1981. – 335 с.
16. Сулименко Л.М. Основы технологии вяжущих материалов / Л.М. Сулименко, В.Г. Савельев, И.Н. Тихомирова. – М.: РХТУ, 2001. – 171с.

Розділ 7. Хімічні технології полімерних і композиційних матеріалів

1. Гуль В.Е., Акутин М.С. Основы переработки пластмасс. – М: Химия, 1985. –400 с.
2. Суберляк, О.В. Технологія переробки полімерних та композиційних матеріалів . Підручник [Текст] / О.В. Суберляк, П.І. Баштаник. – Львів: Видавництво «Растр-7», 2007. – 376 с.

3. Квантос М. Функциональные наполнители для пластмасс / Квантос М. – Санкт-Петербург: НОТ. – 2010. - 461с.
4. Киреев В.В. Высокмолекулярные соединения. – М.: Высшая школа, 1992. – 512 с.
5. Спорягін, Е. О. Теоретичні основи та технологія виробництва полімерних композиційних матеріалів : навч. посіб. / Е. О. Спорягін, К. Є. Варлан. – Д. : Вид-во ДНУ, 2012. – 188 с.
6. Тагер, А. А. Физико-химия полимеров / А. А. Тагер. – Изд. 4-е, перер. и дополн. – М. : Научный мир, 2007. – 576 с.
7. Тхір І.Г. Фізико-хімія полімерів : навч. посіб./ І.Г. Тхір, Т.В. Гуменецький. – Львів: вид-во НУ «Львівська політехніка», 2005. – 240 с.
8. Євдокіменко, Н.М. Полімерні суміші та композити / Н.М. Євдокіменко., М.В. Бурмістр М.В., Ю.Л. Котов, Ю.М. Ващенко. – Дніпропетровськ, 2003 – 223 с.
9. Бекин, Н. Г. Оборудование и основы проектирования заводов резиновой промышленности [Текст] / Н.Г. Бекин, Н.Д. Захаров, Г.К. Пеунков и др. – Л.: Химия, 1985. – 504 с.
10. Машины и аппараты резинового производства [Текст] / Под ред. Д. М. Барскова. - М.: Химия, 1975. – 600 с.
11. Корнев, А. Е. Технология эластомерных материалов [Текст] / А.Е. Корнев, А.М. Буканов, О.Н. Шевердяев. – М.: «Эксим», 2000. – 288 с
12. Овчаров, В. И. Свойства резиновых смесей и резин: оценка, регулирование, стабилизация [Текст] / В.И. Овчаров, М.В. Бурмистр, А.Г. Смирнов, В.А. Тютин, В.В. Вербас, А.П. Науменко. - М: "САНТ-ТМ", 2001. - 400 с.
13. Технология резины: рецептуростроение и испытания [Текст] / под ред. Джона С. Дика ; пер. с англ. под ред. Шершнева В. А. - Санкт-Петербург : Научные основы и технологии (НОТ), 2010. - 617, [2] с.
14. Каучук и резина. Наука и технология. Под редакцией Дж. Марка, Б. Эрмана, Ф. Эйрича. – М.: Издательство: Интеллект, 2011. – 768 с
15. Большой справочник резинщика. Ч.1 Каучуки и ингредиенты / под ред. С.В.Резниченко, Ю.Л.Морозова. – М.: ООО «Издательский центр «Техинформ» МАИ», 2012. – 744 с.