

Міністерство освіти і науки України
Державний вищий навчальний заклад
«Український державний хіміко-технологічний університет»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор ДВНЗ УДХТУ



О.А. Півоваров

2018 року

ПРОГРАМА

**фахового вступного випробування
на здобуття ступеня магістра
на базі здобутого ступеня бакалавра
(освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста, ступеня магістра)
за спеціальністю 161 Хімічні технології та інженерія**

Дніпро

Зміст програми

1. Пояснювальна записка.....	3
2. Загальні положення	3
3. Перелік питань	4
4. Критерії оцінювання знань.....	10
5. Список рекомендованої літератури.....	11

1. Пояснювальна записка

Програма фахового вступного іспиту охоплює питання, які підтверджують наявність знань і умінь студентів для продовження навчання з метою отримання ступеня «Магістр» зі спеціальності 161 *Хімічні технології та інженерія спеціалізації Хімічні технології переробки полімерних та композиційних матеріалів(Г)*.

Програма складена на основі дисциплін циклу професійної-практичної підготовки ВНЗ IV рівня акредитації за напрямом 6.051301 «Хімічна технологія».

У процесі підготовки до фахового вступного випробування рекомендується користуватися основною літературою, яку подано наприкінці програми.

Фахове вступне випробування проводиться у формі тестування. Програма містить критерії оцінювання результатів тестування. Конкурсний бал обчислюється за сто-бальною шкалою.

Порядок проведення іспиту визначається Положенням про приймальну комісію

2. Загальні положення

Метою фахового вступного іспиту зі спеціальності 161 *Хімічні технології та інженерія спеціалізації Хімічні технології переробки полімерних та композиційних матеріалів(Г)*. є визначення рівня знань, умінь і навичок, які одержано студентами під час навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем «бакалавр».

Завданням фахового випробування є:

- оцінка теоретичної підготовки вступників з дисциплін фахової підготовки бакалавра;
- виявлення рівня і глибини практичних умінь і навичок;
- визначення здатності застосування набутих знань, умінь і навичок при розв'язанні практичних ситуацій.

Програма фахового вступного випробування на навчання за освітньо-професійною програмою підготовки магістрів за спеціальністю 161 *Хімічні технології та інженерія спеціалізації **Хімічні технології переробки полімерних та композиційних матеріалів(Г)*** охоплює навчальний матеріал основних курсів спеціальності зокрема таких як «Хімія еластомерів», «Хімія і фізика полімерів та еластомерів», «Теоретичні основи переробки еластомерів», «Структура та властивості еластомерів», «Полімерне матеріалознавство (еластомерні матеріали)», «Технологія та устаткування процесів переробки еластомерів», «Хімічна технологія гумових виробів (шини)», «Хімічна технологія гумовотехнічних виробів та взуття»

3. Перелік питань

Розділ „Хімія еластомерів”

1. Основні представники еластомерів, їх хімічна будова.
2. Реакції хімічної модифікації еластомерів.
3. Особливості реакцій вулканізації еластомерів.
4. Старіння еластомерів. Хімізм процесів старіння. Захист еластомерів від різних типів старіння.

Розділ „Хімія і фізика полімерів та еластомерів”

1. Класифікація і номенклатура ВМС, основні поняття та терміни.
2. Хімічні та фізико-хімічні основи процесів отримання полімерів (полімеризації, поліконденсації) і методи їх практичної реалізації; Вплив способу синтезу на структуру полімеру.
3. Особливості фізичних властивостей полімерів. Фактори, що впливають на гнучкості полімерних молекул.
4. Типи міжмолекулярної взаємодії та види надмолекулярних структур в полімерах.
5. Релаксаційні процеси в полімерних системах .
6. Особливості хімічних реакцій полімерів.
8. Хімічні перетворення в полімерах під впливом фізичних (тепло, іонізуючі випромінювання, механічні напруження) та хімічних (кисень, озон) факторів.

Розділ „Полімерне матеріалознавство (еластомерні матеріали)”

1. Каучуки загального призначення. Основна характеристика, спільні та особливі властивості, галузі застосування.
2. Ненасичені каучуки. Основна характеристика, спільні та особливі властивості, галузі застосування.
3. Насичені каучуки. Основна характеристика, спільні та особливі властивості, галузі застосування.

4. Сополімери з низькою ненасиченістю. Основна характеристика, спільні та особливі властивості, галузі застосування.
5. Неполарні каучуки загального та спеціального призначення. Основна характеристика, спільні та особливі властивості, галузі застосування.
6. Неполарні каучуки. Основна характеристика, спільні та особливі властивості, галузі застосування.
7. Поларні каучуки. Основна характеристика, спільні та особливі властивості, галузі застосування.
8. Каучуки спеціального призначення. Основна характеристика, спільні та особливі властивості, галузі застосування.
9. Каучуки, одержані за реакціями поліконденсації та ступінчастої полімеризації. Основна характеристика, спільні та особливі властивості, галузі застосування.
10. Наповнювачі. Призначення. Вплив на технологічні та фізико-механічні властивості гум. Теорії посилення каучуків. Активні та неактивні наповнювачі.
11. Технічний вуглець (ТВ). Методи одержання. Фізико-хімічні властивості технічного вуглецю. Марки, асортимент. Класифікація ТВ.
12. Технічний вуглець (ТВ). Марки ТВ. Вплив на фізико-механічні властивості гум.
13. Технічний вуглець (ТВ). Марки ТВ. Вплив на технологічні властивості гумових сумішей.
14. Мінеральні синтетичні наповнювачі. Основні представники. Вплив на технологічні та фізико-механічні властивості гум.
15. Вулканізуючі агенти. Сірка, її форми та різновиди. Особливості введення до гумових сумішей. Способи попередження дифузії сірки на поверхню гумової суміші. Вплив типу вулканізуючої системи на фізико-механічні властивості гум.
16. Безсірчані вулканізуючі системи. Вулканізація оксидами металів. Особливості вулканізації. Властивості вулканікатів.
17. Безсірчані вулканізуючі системи. Перекисні вулканізуючі агенти. Особливості вулканізації. Властивості вулканікатів.
18. Безсірчані вулканізуючі системи. Смоляні вулканізуючі агенти. Особливості вулканізації. Властивості вулканікатів.
19. Прискорювачі сірчаної вулканізації. Їх активність, критична температура дії, вплив на кінетику вулканізації. Основні представники.
20. Уповільнювачі підвулканізації. Основні представники. Механізм дії. Технологічні шляхи попередження підвулканізації.
21. Активатори прискорювачів сірчаної вулканізації. Основні представники, особливість дії.
22. Звичайні, напівнефективні, ефективні вулканізуючі системи. Сірковмісні вулканізуючі агенти. Вплив співвідношення компонентів вулканізуючої системи на властивості вулканікатів.
23. Старіння каучуків та гум. Фактори, що викликають старіння. Методи захисту гум від старіння.

24. Протистарювачі. Типи протистарювачів за призначенням, характером дії, хімічною будовою. Основні представники.
25. Антиозонанти хімічної та фізичної дії. Вплив будови каучуку на його стійкість до озонного старіння.
26. Технологічні добавки. Пом'якшувачі та пластифікатори. Вимоги до них. Вплив на технологічні та фізико-механічні показники гум. Класифікація, основні представники.
27. Тканинний корд. Типи кордів, класифікація. Віскозні та поліамідні корди. Переваги та недоліки.
28. Тканинний корд. Типи кордів, класифікація. Поліефірні та поліамідні корди. Переваги та недоліки.
29. Металевий корд. Типи кордів, класифікація. Переваги та недоліки. Методи підвищення міцності зв'язку корду з гумою
30. Регенерат. Методи одержання, склад та типи регенератів. Вплив регенератів на технологічні та фізико-механічні властивості гум.
31. Поліізопренові каучуки (натуральні та синтетичні). Основна характеристика, спільні та особливі властивості, галузі застосування.
32. Сополімери на основі бутадієну. Основна характеристика, спільні та особливі властивості, галузі застосування.

Розділ „Технологія та устаткування процесів переробки еластомерів”

1. Технологічні схеми зберігання та транспортування каучуків, рідких пом'якшувачів, сипких інгредієнтів, технічного вуглецю та інших наповнювачів.
2. Технологічні схеми попереднього оброблення каучуків та інгредієнтів перед змішуванням.
3. Технологічні схеми оброблення каучуків перед змішуванням. Декристалізація, пластикація, грануляція каучуків.
4. Обладнання для грануляції каучуків та гумових сумішей. Конструкція, принцип дії.
5. Системи розважування каучуків і інгредієнтів. Централізована система розважування. Переваги та недоліки даної системи в порівнянні з децентралізованою системою.
6. Системи розважування каучуків та інгредієнтів. Децентралізована система розважування. Переваги та недоліки даної системи в порівнянні з централізованою системою.
7. Системи розважування каучуків та інгредієнтів. Комбінована система розважування.
8. Технологічні схеми подачі технічного вуглецю до підготовчого цеху. Порівняльна оцінка різних засобів транспортування технічного вуглецю. Особливості наважування технічного вуглецю.
9. Технологічні схеми подачі до підготовчого цеху пом'якшувачів та їх розважування.

10. Технологічні схеми подачі до підготовчого цеху каучуків та сипких інгредієнтів. Обладнання для різки каучуків.
11. Обладнання для виготовлення гумових сумішей. Класифікація. Порівняльна характеристика.
12. Вальці, їх призначення. Класифікація, основні конструктивні елементи, принцип роботи.
13. Технологічні схеми виготовлення гумових сумішей з використанням валкового обладнання.
14. Гумозмішувачі періодичної дії. Класифікація, принцип дії, основні конструктивні елементи. Переваги та недоліки цього обладнання в порівнянні з іншим гумозмішувальним обладнанням.
15. Гумозмішувачі безперервної дії. Класифікація, принцип дії, основні конструктивні елементи. Переваги та недоліки цього обладнання в порівнянні з іншим гумозмішувальним обладнанням.
16. Технологія виготовлення гумових сумішей у гумозмішувачах періодичної дії. Технологічні параметри процесу. Види браку гумових сумішей та засоби їх усунення.
17. Інтенсифікація процесу змішування в гумозмішувачах періодичної дії. Основні технологічні параметри змішування, що впливають на якість гумових сумішей. Тепловий режим роботи гумозмішувача.
18. Технологічна схема одностадійного процесу виготовлення гумових сумішей у гумозмішувачах періодичної дії. Обв'язка гумозмішувача. Контроль якості змішування.
19. Технологічні лінія багатостадійного процесу виготовлення гумових сумішей. Обв'язка гумозмішувачів. Контроль якості змішування.
20. Технологічні схеми двостадійного процесу виготовлення гумових сумішей у гумозмішувачах періодичної дії. Обв'язка гумозмішувачів.
21. Засоби надання гумовим сумішам технологічної випускної форми. Зберігання гумових сумішей. Обладнання для цих процесів.
22. Екструдери, їх призначення та класифікація. Основні конструктивні елементи та принцип дії.
23. Призначення та основні конструктивні елементи екструдерів холодного живлення. Переваги та недоліки цього обладнання в порівнянні з машинами гарячого живлення.
24. Призначення та основні конструктивні елементи екструдерів гарячого живлення. Переваги та недоліки цього обладнання в порівнянні з машинами холодного живлення.
25. Призначення та основні конструктивні елементи екструдерів холодного живлення з вакуум-відсосом. Основні сфери застосування цього обладнання.
26. Перспективні типи екструдерів (штифтові, штифт-конверт та інші). Переваги даного обладнання, сфери застосування.
27. Технологічний процес профілювання гумових сумішей в екструдерах. Типи профілюючих пристроїв. Усадка заготовок. Технологічні та рецептурні фактори, що впливають на ступінь усадки. Компонівка екструдерів.

28. Каландри, призначення, класифікація та основні конструктивні елементи. Принцип роботи. Тепловий режим роботи каландру. Системи охолодження та підігріву валків каландру.
29. Обладнання для промазки та різки гумових заготовок.
30. Технологічні схем просочення та обгумовування текстильних кордів. Технологічні параметри процесу в залежності від типу кордів та компоновки лінії.
31. Технологічна схема обгумовування металокорду. Основні конструктивні елементи.
32. Технологічні схеми листування, дублювання, обкладки, профілювання з використанням каландрів.
33. Обладнання для вулканізації гумових виробів. Класифікація. Способи вулканізації. Основні теплоносії, що використовуються у процесі вулканізації: переваги та недоліки
34. Технологічний процес вулканізації гумових виробів. Період течії гумових сумішей та фактори, від яких він залежить.
35. Вулканізаційні котли: призначення, класифікація та основні конструктивні елементи. Теплоносії, що використовуються при вулканізації в котлах.
36. Вулканізаційне обладнання періодичної дії. Вулканізатори покришок. Основні типи та принцип дії.
37. Вулканізаційне обладнання періодичної дії. Вулканізатори гумовотехнічних виробів. Основні типи та принцип дії.
38. Вулканізаційне обладнання безперервної дії. Приклади, особливості проведення процесу вулканізації.
39. Вулканізаційні преса. Класифікація, основні конструкційні елементи. Необхідні умови проведення вулканізації в гідравлічних пресах та основні види браку. Вимоги до прес-форми.
40. Технологічна схема вулканізації в псевдообрідненому шарі. Обладнання для вулканізації гумових виробів у псевдообрідненому шарі.
41. Технологічна схема вулканізації у розплаві солей та інших рідких теплоносіях. Обладнання для вулканізації гумових виробів у розплаві солей. Технологічні параметри процесу, які впливають на якість виробів.
42. Обладнання для переробки гумових сумішей методом лиття під тиском: класифікація, принцип дії, основні конструктивні елементи.
43. Черв'ячні та плунжерні литтєві машини. Принцип дії, основні конструктивні елементи. Переваги та недоліки.
44. Черв'ячно-плунжерні литтєві машини. Принцип дії, основні конструктивні елементи. Переваги та недоліки.
45. Особливості технологічного процесу лиття під тиском. Переваги та недоліки лиття під тиском. Фактори, які впливають на якість готових виробів.

Розділ „Структура та властивості еластомерів”

1. Міцність та пружно-релаксаційні властивості еластомерів при статичному навантаженні. Основні поняття. Методи визначення. Основні закономірності впливу структурних параметрів гум на ці властивості
2. Пружно-гістерезисні властивості еластомерних матеріалів при динамічному навантаженні. Основні поняття. Основні закономірності впливу структурних параметрів гум на їх пружно-гістерезисні властивості.
3. Втомно-міцнісні властивості еластомерів при динамічному навантаженні. Основні поняття, методи визначення. Основні закономірності впливу структурних параметрів гум на їх втомно-міцнісні властивості.
4. Морозостійкість та крихкість гум. Основні поняття та методи визначення. Вплив структури еластомерних матеріалів на їх морозостійкість.
5. Тертя та стирання гум. Основні види зношування матеріалів, особливості зношування гум.. Методи визначення. Вплив структури еластомерних матеріалів на її зносостійкість.
6. Старіння гум та змінювання їх властивостей в процесі старіння. Основні поняття. Види старіння. Методи визначення.
7. Вплив структури еластомерних матеріалів на агресивостійкість. Засоби покращання стійкості еластомерних матеріалів до агресивних середовищ.

Розділ „Теоретичні основи переробки еластомерів”

1. Температурно-швидкісна область переробки полімерів та еластомерів. Відмінність у процесах переробки пластичних мас і еластомерів.
2. Технологічні властивості каучуків та гумових сумішей
3. Структурні та хімічні перетворення каучуків і гумових сумішей при механічній обробці на обладнанні.
4. Основні процеси при змішуванні матеріалів, стадії диспергуючого змішування, залежність якості змішування від різних параметрів.
5. Теорія вальцювання та каландрування каучуків і гумових сумішей. Сутність процесу.
6. Теорія перероблення еластомерних матеріалів у зачинених гумозмішувачах, зони деформування гумової суміші у камері змішувача.
8. Особливості приготування гумових сумішей на основі різних еластомерів з урахуванням їх реологічних властивостей.
9. Перероблення гумових сумішей в екструдерах. Опис робочого процесу. Основи теорії екструзії еластомерів.
10. Закономірності процесів вулканізації еластомерів. Розрахунок кінетичних параметрів процесу вулканізації.

Розділ «Хімічна технологія гумових виробів» (шини)

1. Основні типи покриттів. Класифікація шин.
2. Призначення основних елементів покришки.

3. Конструкції покришок: радіальна та діагональна
4. Загальна характеристика процесів виготовлення елементів покришки.
5. Основне обладнання для виготовлення елементів покришки.
6. Вулканізаційне обладнання у шинному виробництві.
7. Основні вимоги до гум, які призначені для виготовлення елементів покришки.

Розділ «Хімічна технологія гумовотехнічних виробів та взуття»

1. Перспективи розвитку виробництва гумотехнічних виробів (ГТВ) і взуття в Україні
2. Особливості сировинної бази для виробництва ГТВ і гумового взуття
3. Призначення, умови експлуатації, основні типи та конструкції конвеєрних стрічок та приводних пасів
4. Експлуатаційні та технологічні вимоги до гумових сумішей конвеєрних стрічок, особливості рецептуропобудови гумових сумішей
5. Армуючі матеріали для конвеєрних стрічок та приводних пасів
6. Процеси виробництва конвеєрних стрічок та приводних пасів
7. Клинові паси, умови експлуатації, основні типи та конструкції
8. Армуючі матеріали для клинових пасів, їх порівняльна характеристика, напрямки підвищення тягової здатності
9. Експлуатаційні та технологічні вимоги до гумових сумішей клинових пасів, особливості рецептуропобудови
10. Процеси виробництва клинових пасів
11. Рукава, призначення, умови експлуатації, основні типи та конструкції
12. Вимоги до рукавів різного призначення
13. Експлуатаційні та технологічні вимоги до гумових сумішей рукавів, особливості рецептуропобудови
14. Особливості армуючих матеріалів для рукавів
15. Основні шляхи підвищення якості рукавів Процеси виробництва рукавів різних конструкцій
16. Формові та неформові вироби
17. Перспективні процеси виготовлення та вулканізації неформових ГТВ (у розтопах солей, псевдозрідженому шарі, струмами ЗВЧ)

4. Критерій оцінювання знань

Фаховий вступний іспит передбачає відповідь на 5 питань: три – тестове теоретичне розширення завдання., два – тестове завдання практичного значення.

Критерії оцінювання тестового теоретичного завдання (0 – 30 балів).

Максимально абітурієнт може набрати **90 балів..**

Критерій оцінювання тестового практичного завдання (0-5 балів).

Максимально можна набрати **10 балів.**

Загальна максимальна сума балів – **100**.

При виконання теоретичних тестів бали розподіляються наступним чином.

Повнота та ознаки відповіді	Бали
«Відмінно»: Повна відповідь на запитання	26...30
«Добре»: У відповіді не наведено достатньої кількості фактів, прикладів та висновків, або допущено окремі неточності	20...25
«Задовільно»: Дана часткова відповідь, конкретне формулювання законів та термінів відсутнє або допущено серйозні помилки	15...20
«Незадовільно»: Питання не зараховане або відсутнє	0...14

Таблиця відповідності рейтингових балів за національною та європейською шкалами

Оцінка ECTS	Визначення	Рейтинг в балах	Традиційна оцінка
A	ВІДМІННО - відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	96-100	відмінно
B	ДУЖЕ ДОБРЕ - вища середнього рівня з кількома помилками	86-95	
C	ДОБРЕ - в загальному правильна робота з певною кількістю помилок	67-85	добре
D	ЗАДОВІЛЬНО - непогано, але зі значною кількістю недоліків	61-66	задовільно
E	ДОСТАТНЬО - виконання задовольняє мінімальні критерії	51-60	

5. Список рекомендованої літератури

1. Аверко-Антонович, И.Ю. Методы исследования структуры и свойств полимеров [Текст] / И.Ю.Аверко-Антонович, Р.Г. Бикмулик – Казань: КХТУ, 2002. – 540с.

2. Догадкин, Б. А. Химия эластомеров [Текст] / Б.А. Догадкин – М.: «Химия», 1972. – 392 с.

3. Аверко-Антонович, Ю.О. Технология резиновых изделий [Текст]: учеб. пособие / Ю.О.Аверко-Антонович, Р.Я. Омельченко, Н.А. Охотина, Ю.Р. Эбич. - Л.: Химия, 1991.-352с

4. Кулезнев, В.Н., Шершнев В.А. Химия и физика полимеров [Текст]: Учебник для хим.-технол. вузов. – М.: Высш. шк., 1988. – 312 с.

5. Тагер, А.А. Физикохимия полимеров [Текст] / А.А. Тагер. – М.: Химия. – 1978. – 362 с.
6. Вострокнутов, Е.Г. Переработка каучуков и резиновых смесей [Текст]: / Е.Г.Вострокнутов, М.И.Новиков, В.И.Новиков,Н.В.Прозоровская. – М.: Химия, 1980. – 280 с.
7. Вострокнутов, Е.Г. Реологические основы переработки эластомеров [Текст] / Е.Г.Вострокнутов, Г.В. Виноградов. – М.: Химия, 1988. – 232 с.
8. Богданов, В.В. Смешение полимеров [Текст] / В.В.Богданов, Р.В.Торнер, В.Н.Красовский, Э.О.Регер. – М.: Химия, 1979. – 192 с.
9. Торнер, Р.В. Теоретические основы переработки полимеров (теория и методы расчета) [Текст] / Р.В. Торнер. – М.: Химия, 1972. – 456 с.
10. Красовский, В.Н., Примеры и задачи по технологии переработки эластомеров [Текст] / В.Н.Красовский, А.М. Воскресенский, В.М. Харчевников. – Л.: Химия, 1984. – 240 с.
11. Гуль, В.Е. Структура и механические свойства полимеров [Текст] / В.Е. Гуль, В.Н.Кулезнев. – М.: Высшая школа, 1979. – 252 с.
12. Федюкин, Д.Л. Технические и технологические свойства резин [Текст] / Д.Л.Федюкин, Ф.А.Махлис. – М.: Химия, 1985. – 240с.
13. Уральский М.Л. Контроль и регулирование технологических свойств резиновых смесей [Текст] / М.Л.Уральский, Р.А.Горелик, А.М.Буканов. – М.: Химия, 1983. – 126с
14. Овчаров, В.И. Свойства резиновых смесей и резин: оценка, регулирование, стабилизация [Текст] / В.И.Овчаров, М.В.Бурмистр, В.А.Тютин. – М.: САНТ-ТМ, 2001. – 400с
15. Лабораторный практикум по технологии резины / Под. ред. Н.Д. Захарова. – М.: Химия, 1988. – 256 с.
16. Андрашников, Б. И. Интесификация процессов приготовления и переработки резиновых смесей [Текст] / Б.И. Андрашников. – М.: Химия, 1986. – 220 с.
17. Кошелев, Ф. Ф. Общая технология резины [Текст] / Ф.Ф. Кошелев, А.Е. Корнев, А.М. Буканов. - М.: Химия, 1978 – 528 с.
18. Корнев, А. Е. Технология эластомерных материалов [Текст] / А.Е. Корнев, А.М. Буканов, О.Н. Шевердяев. – М.: «Эксим», 2000. – 288 с.
19. Андрашников, Б. И. Механизация и автоматизация технологических и транспортных операций в производстве шин и резиновых технических изделий [Текст] / Б.И. Андрашников. – М.: Химия, 1972. – 512с.
20. 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.
21. Мухутдинов А. А. Альбом технологических схем основных производств резиновой промышленности [Текст] / А.А. Мухутдинов, В.П. Дорожкин, Ю.О. Аверко-Антонович, М.А. Поляк. – М.: Химия, 1980. – 76 с.
22. Машины и аппараты резинового производства / Под ред. Д. М. Барскова. - М.: Химия, 1975. – 600 с.
23. Карпов, В. Н. Оборудование предприятий резиновой

промышленности. - М.: Химия, 1987. - 336 с.

24. Справочник резинщика. Материалы резинового производства [Текст]:. - М.: Химия, 1971. - 607с.

25. Осошник, И. А. Технология пневматических шин: учеб. пособие [Текст]: /И.А. Осошник, О.В. Карманова , Ю.Ф. Шутилин. – Воронеж: Воронеж. гос. технолог. акад., 2004 – 508 с.

26. Власов, Г. Я. Основы технологии шинного производства [Текст] / Г.Я. Власов, Ю.Ф. Шутилин, И.С. Шарафутдинов, А.А. Хвостов, О.Г. Терехов. – Воронеж: Воронеж. гос. технолог. акад., 2002 – 460 с.