

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАНИ

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

Навчально-науковий інститут хімічних технологій та інженерії

ЗАТВЕРДЖУЮ

проректор

_____ **Руслан МИГУЩЕНКО**

« » _____ 2025 р.

ПРОГРАМИ

для проведення вступних випробувань за фахом
при зарахуванні на навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем «магістр» за
конкурсними пропозиціями:

Хімічні технології та інженерія

**Технічна електрохімія та хімічні технології рідкісних розсіяних елементів
Технології органічних речовин, харчових добавок та компонентів косметичних
засобів**

Технології переробки нафти, газу і твердого палива

**Біотехнології та біоінженерія (промислова біотехнологія, фармацевтична
біотехнологія)**

Технології жирів, продуктів бродіння і виноробства

Видобування нафти і газу

Промислова фармація

Директор інституту хімічних технологій та інженерії

_____ **Ігор РИЩЕНКО**

Харків 2025

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

Навчально-науковий інститут хімічних технологій та інженерії

ЗАТВЕРДЖУЮ

проректор

_____ **Руслан МИГУЩЕНКО**

« » _____ 2025 р.

ПРОГРАМА

для проведення вступних випробувань за фахом
при зарахуванні на навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем «магістр»
за конкурсною пропозицією:

ХІМІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ІНЖЕНЕРІЯ

Директор інституту хімічних технологій та інженерії

_____ **Ігор РИЩЕНКО**

Харків 2025

ХІМІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ІНЖЕНЕРІЯ

БЛОК ДИСЦИПЛІН ВІЛЬНОГО ВИБОРУ СТУДЕНТА «ХІМІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ НЕОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН»

АНОТАЦІЯ

Метою фахового випробування абітурієнтів для участі в конкурсі щодо зарахування на навчання для отримання освітньо-кваліфікаційного рівня «*Магістр*» за спеціальністю «*Хімічна технологія та інженерія*», на основі освітньо-кваліфікаційного рівня «Бакалавр» є з'ясування рівня систематизації та узагальнення теоретичних знань та практичних навиків самостійної роботи для розв'язання конкретних завдань у галузях теоретичних основ технології неорганічних речовин, хімічної технології неорганічних речовин, устаткування галузі та основ проектування.

Фахівці з хімічної технології повинні бути підготовлені для технологічної, організаційно-виробничої, контролюючої, проектної роботи на профільних підприємствах та виконувати зазначену професійну роботу згідно Класифікатору професій ДК 003 : 2010 (прийнято та надано чинності: наказ Держспоживстандарту України від 28 липня 2010 року за № 327) і займати первинні посади згідно довідника кваліфікаційних характеристик професій працівників: молодший науковий співробітник (хімічні технології), науковий співробітник (хімічні технології), науковий співробітник-консультант (хімічні технології), інженер (хімічні технології), інженер-технолог (хімічні технології), інженер-технолог з очищення води, викладач вищого навчального закладу. Сферою їх діяльності є проведення досліджень з метою розробки нових і удосконалення традиційних технологій хімічних продуктів високої якості, промислової екології.

Під час підготовки до випробування необхідно звернути увагу на те, що абітурієнт повинен:

знати: теоретичні основи хімічної технології неорганічних речовин, хімічну технологію неорганічних речовин, основи проектування та розрахунку хімічної апаратури;

вміти: виконувати розрахунки технологічних процесів хімічної технології неорганічних речовин; розраховувати та конструювати основні елементи хімічної апаратури.

Вступне фахове випробування включає зміст навчальних дисциплін професійної підготовки: 1. Теоретичні основи технології неорганічних речовин. 2. Хімічна технологія неорганічних речовин. 3. Устаткування галузі та основи проектування. 4. Технологія водопідготовки.

Організація вступного випробування здійснюється відповідно до Положення про приймальну комісію Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут».

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

1. Теоретичні основи технології неорганічних речовин

Перший закон термодинаміки. Другий закон термодинаміки. Хімічна рівновага. Константа рівноваги. Направленість хімічних реакцій. Кінетика хімічних реакцій. Вплив технологічних параметрів на швидкість хімічних реакцій.

Рекомендована література:

1. Теоретичні основи технології неорганічних виробництв [Текст] : підручник / Лобойко О. Я. [та ін.] ; ред.: Лобойко О. Я., Л. Л. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ ; НТУ «ХПІ». - Харків : Підручник НТУ «ХПІ», 2017. - 152 с.

2. Теорія процесів виробництв неорганічних речовин: Навч. посібник / І.М. Астрелін, А.К. Запольський, В.І. Супрунчук, Г.М. Прокоф'єва. – К.: Вища школа, 1992. – 399 с.

2. Хімічна технологія неорганічних речовин

Технологія зв'язаного азоту. Виробництво сірчаної кислоти. Значення мінеральних добрив і солей. Хімічні засоби захисту рослин. Якісні характеристики мінеральних добрив. Властивості і виробництва фосфорних, азотних, калійних добрив. Виробництво та показники якості кальцинованої соди марок «Б» та «А», харчового бікарбонату натрію, гідроксиду натрію.

Рекомендована література:

1. Технологія зв'язаного азоту: Підручник / Л.Л. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ, О.Я. ЛОБОЙКО та ін.; За ред. О.Я. Лобойка. – Харків: НТУ «ХП», 2007. – 536 с.
2. Технологія фосфоровмісних добрив, кислот і солей [Текст] : підручник / І. М. Астрелін [та ін.] ; ред. Л. Л. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ ; НТУ “ХП”. - Харків : Підручник НТУ “ХП”, 2011. - 288 с.
3. Сірчана кислота [Текст] : навч. посібник / В. Я. КОЖУХАР, О. В. ШАМШУРІН, І. М. ПОПОВА ; ОНПУ. - Одеса : Екологія, 2005. - 188 с.
4. Технологія аміаку [Текст] : навч. посібник / М. А. ЯНКОВСЬКИЙ [и др.] ; УДХТУ. - Дніпропетровськ : УДХТУ ; Горлівка : Концерн Стирол, 2004. - 293 с
5. Каталізатори в технології неорганічних речовин [Текст] : монографія / Л. Л. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ [та ін.] ; ред.: Л. Л. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ, О. Я. ЛОБОЙКО ; НТУ “ХП”. - Харків : Підручник НТУ “ХП”, 2013. - 220 с.
6. Сода [Текст] : навч. посібник / В. Я. КОЖУХАР, В. Г. РЯБИХ, В. В. БРЕМ ; ОНПУ. - Одеса : Екологія, 2005. - 156 с

3. Технологія водопідготовки

Водні ресурси Землі. Будова молекули води. Аномальність властивостей води. Фізичні показники якості природних вод. Хімічні показники якості природних вод. Бактеріологічні показники якості природних вод. Гідробіологічні показники якості природних вод. Вибір методів водопідготовки. Просвітлення природних вод. Коагулянти. Флокулянти. Знезараження природної води хлором, озоном, УФ опроміненням. Методи вилучення з природних вод заліза і марганцю. Мембранні методи знесолення природних вод.

Рекомендована література:

1. Запольський, А.К. Водопостачання, водовідведення та якість води: [Текст] / Запольський А.К. – К.: Вища школа, – 2005. – 671 с.
2. Тугай, А.М. Водопостачання: [Текст] / Тугай А.М., Орлов В.О. – К.: Знання, – 2009. – 735 с.
3. Запольський А.К., Мішкова-Клименко Н.А., Астрелін І.М. та ін. Фізико-хімічні основи технології очищення стічних вод: Підручник. К.: Лібра, 2000. – 552 с.

ПЕРЕЛІК ЗАПИТАНЬ ВСТУПНОГО ВИПРОБОВУВАННЯ

1. Теоретичні основи технології неорганічних речовин

1. Чим відрізняються практичний вихід цільового хімічного продукту від стехіометричного? Як розрахувати стехіометричний та практичний виходи? Чому на підприємствах не вдається отримати 100 %-вий вихід продукту?
2. Що таке матеріальний та енергетичний баланси виробництва? На базі яких даних їх можна скласти? Які висновки дає аналіз цих балансів?
3. Дайте поняття про теплоємність та її фізичний зміст. Що таке істинна і середня теплоємності? Напишіть їх математичний вираз і взаємозв'язок.
4. Дайте поняття про питому, атомну і молекулярну теплоємності. Чи є взаємозв'язок між цими теплоємностями?
5. Вкажіть зв'язок енергії Гіббса з константою рівноваги хімічного процесу.

2. Хімічна технологія неорганічних речовин

1. Що Ви вкладаєте в поняття «хімічна технологія»? Назвіть хімічні виробництва, які складають промислову основну хімію.
2. Чи можна вважати атмосферне повітря хімічною сировиною? Якщо так, то наведіть конкретні приклади. Вимоги до повітря, що використовується як сировина?
3. Як можна визначити, чи можливе утворення вуглецю на каталізаторі конверсії метану за реакцією $\text{CH}_4 \rightleftharpoons \text{C} + 2\text{H}_2$ при 1100 K?
4. Охарактеризуйте відомі Вам методи хімічного зв'язування азоту. Навіщо це потрібно народному господарству України?
5. Охарактеризуйте сировину виробництва нітратної кислоти. Фізико-хімічні основи процесу виробництва нітратної кислоти. Наведіть основні стадії промислового виробництва нітратної кислоти.
6. Охарактеризуйте сировину виробництва сульфаної кислоти. Фізико-хімічні основи процесу виробництва сульфаної кислоти. Наведіть основні стадії промислового виробництва сульфаної кислоти.
7. Охарактеризуйте сировину виробництва кальцинованої соди. Наведіть основні стадії промислового виробництва кальцинованої соди.
8. За рахунок чого каталізатори позитивної дії прискорюють хімічні процеси? Які каталізатори Вам відомі? Чи впливають вони на хімічну рівновагу процесу, його тепловий ефект?
9. Як Ви розумієте порядок хімічної реакції? Яку загальну інформацію про механізм хімічного процесу дає його дробовий порядок?
10. Назвіть та охарактеризуйте основні промислові методи отримання водню. Для яких цілей він потрібен? Охарактеризуйте сировину для цих технологій.
11. Що може бути альтернативою природному газу, як основної в наш час сировини для промислового отримання водню? Відповідь обґрунтуйте.
12. Які екологічні проблеми виникають при використанні вуглецьвмісних палив в якості енергетичних джерел?
13. Принципова технологічна схема та основні параметри циклу синтезу аміаку. Обґрунтуйте необхідність організації циклу.
14. Області протікання гетерогенно-каталітичного процесу, методи визначення та прискорення.
15. Класифікація каталізаторів за механізмом дії (окиснювально-відновні, кислотно-основні та ін.), складом та технологією виготовлення.
16. Основні характеристики порової структури каталізаторів.
17. Типи та конструктивні схеми каталітичних реакторів (шахтні, поличні, трубчасті, з псевдозрідженим шаром каталізатора та ін.). Переваги та недоліки.
18. Як Ви розумієте поняття «мінеральні добрива»? За якими елементами класифікують мінеральні добрива? Наведіть приклади.
19. Назвіть види сировини для виробництва азотних, фосфорних, калійних добрив.
20. Чим зумовлена переробка природної сировини на мінеральні добрива?
21. Охарактеризуйте сировину виробництва амонійної селітри. Фізико-хімічні основи процесу виробництва амонійної селітри. Наведіть основні стадії промислового виробництва амонійної селітри.
22. Охарактеризуйте сировину виробництва карбаміду. Фізико-хімічні основи процесу виробництва карбаміду. Наведіть основні стадії промислового виробництва карбаміду.
23. Сировина та основне обладнання виробництва харчового бікарбонату натрію.
24. Промотори та їх використання у каталізаторах. Наведіть приклади.

3. Технологія водопідготовки

1. Для яких цілей застосовують воду на хімічних підприємствах? Який основний принцип такого використання?
2. Як Ви відрізняєте поняття «вода, як хімічна сполука» від поняття «природна вода»?
3. Які Ви знаєте аномальні властивості води?
4. Які технології коагуляційної обробки води ви знаєте?
5. Які фізичні показники якості природної води Ви знаєте?
6. Які хімічні показники якості природної води Ви знаєте?
7. Які бактеріологічні показники якості природної води Ви знаєте?
8. Охарактеризуйте правила вибору методу водопідготовки залежно від фазово-дисперсного стану домішок природних вод.
9. Охарактеризуйте процес зворотнього осмосу.
10. Які Ви знаєте види фільтрації води? Охарактеризуйте їх.

БЛОК ДИСЦИПЛІН ВІЛЬНОГО ВИБОРУ СТУДЕНТА «КЕРАМІЧНІ, КОМПОЗИЦІЙНІ, СКЛО- ТА НАНОМАТЕРІАЛИ ДЛЯ ТЕХНІКИ, БУДІВНИЦТВА, МЕДИЦИНИ ТА АРТДИЗАЙНУ»

АНОТАЦІЯ

Метою вступного випробування абітурієнтів для участі в конкурсі щодо зарахування на навчання за освітньо-кваліфікаційними рівнями «магістр» за блоком дисциплін «Керамічні, композиційні, скло- та наноматеріали для техніки, будівництва, медицини та арт-дизайну» на основі освітньо-кваліфікаційного рівня «Бакалавр» є з'ясування рівня володіння теоретичними знаннями та практичними навичками з основ виробництва керамічних, вогнетривких, теплоізоляційних та в'язучих матеріалів, скловиробів виробів, захисних і декоративних емалей, а також основними принципами та підходами силікатного матеріалознавства відповідно до посад на підприємствах галузі згідно національного класифікатора професій ДК003-2010.

Під час підготовки до випробування необхідно звернути увагу на те, що абітурієнт має відповідати таким вимогам:

знати: сировинні матеріали для виробництва силікатних матеріалів; основні особливості технологій виготовлення керамічних виробів будівельного і побутового призначення, вогнетривких, теплоізоляційних та в'язучих матеріалів, промислових видів скла, скловиробів та склоемалей; експлуатаційно-технічні властивості виробів; механічне та теплотехнічне обладнання підприємств з виробництва силікатних матеріалів; принципи розробки оксидних і сировинних композицій на основі систем косидів та мінералів, які складають основу для поєднаних матеріалів.

вміти: складати технологічні схеми виробництва; використовувати методи прогнозування властивостей силікатних матеріалів; проводити розрахунки, необхідні для роботи технолога; використовувати стандартні інженерні пакети та прикладні програми для виконання технологічних розрахунків; застосовувати аналіз науково-технічних і патентних даних при самостійному вирішенні виробничих завдань.

Вступне випробування включає наступні навчальні дисципліни професійної підготовки:

1. Виробництво будівельної і побутової кераміки
2. Виробництво вогнетривів і теплоізоляційних матеріалів;
3. Виробництво скла та емалей;
4. Виробництво в'язучих і композиційних матеріалів;
5. Теплотехнічне та механічне обладнання підприємств;

6. Фізична хімія ТНСМ;
7. Кристалографія та мінералогія.

Організація вступного випробовування здійснюється відповідно до Положення про приймальну комісію Національного технічного університету «Харківський технічний університет»

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

1. Виробництво будівельної і побутової кераміки

Класифікація керамічних виробів будівельного і господарчо-побутового призначення. Вимоги нормативно-технічної документації до керамічних виробів. Особливості технології та обладнання для виробництва будівельної і побутової кераміки. Основні технологічні операції виробництва. Особливості масоприготування в технології грубо- і тонкокерамічних виробів. Способи формоутворення виробів з кераміки. Процеси, що супроводжують формування матеріалів при випалі виробів. Характеристика основного механічного і теплотехнічного обладнання.

Рекомендована література:

1. Технологія керамічних будівельних матеріалів / В. І. Гоц, О. Г. Гелевера, В. Г. Нестеров, І.Ф. Телющенко. Київ: Основа, 2020. – 744 с.
2. Хімічна технологія кераміки: підручник / І. С. Суббота, Л. М. Спасьонова, В. Ю. Тобілко. – Київ : НТУУ «КПІ» ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 178 с.
3. Основи виробництва стінових та оздоблювальних матеріалів / [Р. Ф. Рунова, В. І. Гоц, О. Г. Гелевера та ін.]. Київ: Основа, 2017. – 528 с.
4. Хімічна технологія кераміки та вогнетривів / О. С. Хоменко, Я. І. Кольцова. – Дніпропетровськ : ДВНЗ УДХТУ, 2014. – 192 с.
5. Хімічна технологія тугоплавких неметалевих і силікатних матеріалів у прикладах і задачах: навч. посібник у 2-х ч. Ч.1. Технологічні розрахунки в хімічних технологіях тугоплавких неметалевих і силікатних матеріалів [Брагіна Л. Л., Корогодська А. М., О. Я. Пітак та ін.] – Х.: Підручник НТУ «ХПІ», 2012. – 332с.
6. Хімічна технологія тугоплавких неметалевих і силікатних матеріалів у прикладах і задачах: навчальний посібник: у 2 ч.- Ч.2 : Фізико-хімічні системи, фазові рівноваги, термодинаміка, ресурсо- та енергозбереження в технології ТНСМ / [О.Ю. Федоренко, Я.М. Пітак, М.І. Рищенкота ін.]. –Харків: Підручник НТУ «ХПІ», 2015.– 336с.
7. Технологія силікатів: навчальний посібник / З. І. Боровець, Т. Б. Жеплинський, М. Г. Пона, Я. Б. Якимечко. – Львів: НУ «Львівська політехніка», 2007. – 128 с.
8. Теоретичні основи технології кераміки та скла. Процеси і методи керамічної технології : навчальний посібник / І. С. Суббота, Л. М. Спасьонова. Київ : НТУУ «КПІ», 2018. – 124 с.
9. Ресурсозбереження і сировинні матеріали силікатних виробництв: навч. посіб. / [А. В. Свідерський, Л. П. Черняк, В. Г. Сальник та ін.]. – К.: НТУ «КПІ», 2015. – 92 с.
10. Обладнання і теплові установки для виробництва кераміки» / Прокоф'єва В.В., Багаутдинов З.В., Котова В.Г., 2007. – 287 с.

2. Виробництво вогнетривів і теплоізоляційних матеріалів

Загальні питання виробництва вогнетривів. Фізико-хімічні основи виробництва вогнетривів. Фізико-хімічні основи виробництва вогнетривів. Шамотні, напівкислі та каолінові вогнетриви. Високоглиноземисті та корундові вогнетриви. Динасові вогнетриви. Магнезійні та шпінелідні вогнетриви. Шпінельні та шпінельвмісні вогнетриви. Загальні відомості про теплоізоляційні матеріали. Теплоізоляційні будівельні матеріали. Виробництво поруватої вогнетривкої теплоізоляції. Виробництво шамотної легковагової цегли. Виробництво динасових легковагових теплоізоляційних матеріалів.

Рекомендована література:

1. Боровець З. І., Луцюк І.В. Хімічні технології вогнетривких матеріалів та виробів : підручник. – Львів: Растр-7, 2022. – 196 с.
2. Семченко Г.Д. Теплоізоляційні матеріали: навч. посібник / Г.Д. Семченко.- Харків: НТУ «ХПІ», 2011.- 292с.
3. Семченко Г.Д. Вогнетривкі вироби для футерування теплових технологічних агрегатів: навчальний посібник / Г.Д. Семченко. – Харків: НТУ «ХПІ», 2009. – 176с.
4. Семченко Г.Д. Неформованные огнеупоры: учеб. пособие. / Г.Д. Семченко. – НТУ «ХПИ», 2007. – 303 с.
5. Химическая технология огнеупоров: учеб. / И.Д. Кашеев, К.К. Стрелов, П.С. Мамыкин. – М.: Интернет Инжиниринг, 2007. – 752 с.
6. Огнеупоры для промышленных агрегатов и топков: Справочное издание. В двух книгах. Кн.1. Производство огнеупоров / И.Д.Кашеев и др. – М.: Интернет Инжиниринг, 2000. – 663 с.
7. Огнеупоры для промышленных агрегатов и топков: Справочное издание: В 2 томах. Т.2. Служба огнеупоров / И.Д. Кашеев и др. – М.: Интернет Инжиниринг, 2002. – 656 с.
8. Хімічна технологія тугоплавких неметалевих і силікатних матеріалів у прикладах і задачах: навч. посібник у 2-х ч. Ч.1.Технологічні розрахунки в хімічних технологіях тугоплавких неметалевих і силікатних матеріалів [Брагіна Л. Л., Корогодська А. М., О. Я. Пітак та ін.]; за ред. М.І. Рищенко. – Х.: Підручник НТУ «ХПІ», 2012. – 332с.
9. Технологія силікатів: навчальний посібник / З. І. Боровець, Т. Б. Жеплинський, Пона М.Г., Якимечко Я.Б. – Львів: НУ «Львівська політехніка», 2007. – 128 с.

3. Технологія скла та емалей

Особливості технологій виробництва промислового та будівельного скла; скловиробів та склокристалічних матеріалів. Виробниче обладнання, методи контролю якості та вимоги до властивостей готових виробів.

Технологічні основи виготовлення емальованих виробів та захисту металів з використанням тугоплавких покриттів. Особливості виробництва емалевих фрит, способи нанесення покриттів, вимоги стандартів.

Рекомендована література:

1. Ящишин Й. М. Технологія скла: "Фізика і хімія скла". Ч.1. / Й. М. Ящишин. – Львів : Вид-во НТУ "Львівська політехніка", 2001. – 188 с.
2. Воронов Г. К. Технології виробництва скломатеріалів : конспект лекцій для студентів для студентів 1 курсу денної форми навчання другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 161 – Хімічні технології та інженерія / Г. К. Воронов ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2020. – 128 с.
3. Ящишин Й. М. Технологія скла: підручник у трьох частинах. – Ч. 2 : Технологія скляної маси / Й. М. Ящишин. – Львів : Видавництво «Бескид Біт», 2004. – 250 с.
4. Ящишин Й. М. Технологія скла: підручник у трьох частинах. – Ч. 3 : Технологія скляних виробів / Й. М. Ящишин. – Львів : Видавництво «Растр-7», 2011. – 416 с.
5. Племянников М. М. Хімія та теплофізика скла: навч. посіб. / М. М. Племянников, А. А. Крупа. – Київ : НТУУ "КПІ", 2000. – 559 с.
6. Вахула Я.І. Основи технології ситалів: навч. посібник. – Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2009. – 96 с.
7. Ситали: структура, властивості, технологія та застосування : навчальний посібник / О. В. Саввова, Л. Л. Брагіна, О. В. Бабіч, Ю. О. Смирнова, О. І. Фесенко. – Харків : НТУ «ХПІ», 2018. – 264 с.
8. Голеус В. І. Основи хімічних технологій скла, скловиробів та скло покриттів : навч. посіб. для студентів ВНЗ / В. І. Голеус ; ДВНЗ УДХТУ . – Дніпропетровськ : Літограф, 2016. – 192 с.
9. Технология эмали и защитных покрытий : учебное пособие / [Л. Л. Брагина,

4. Технологія в'язучих матеріалів

Загальні питання виробництва в'язучих матеріалів. В'язучі матеріали повітряного тверднення. Магnezіальні в'язучі матеріали. Вапнякові в'язучі матеріали. Гідравлічне вапно. Особливості обладнання, методи контролю якості та вимоги до властивостей готових виробів.

Рекомендована література:

1. Виробництво композиційних матеріалів на основі в'язучих речовин : навчальний посібник / Г. М. Шабанова, А. М. Корогодська, О. М. Борисенко, Я. М. Пітак. – Харків : НТУ «ХПІ», 2023. – 239 с.
2. В'язучі матеріали: текст лекцій / Г.М. Шабанова, А.М. Корогодська. – Харків: НТУ «ХПІ», 2012. – 150 с.
3. Шабанова Г.М. В'язучі матеріали. Практикум / Г.М. Шабанова, А.М. Корогодська, О.В. Христич. – Харків: НТУ «ХПІ», 2014. – 220 с.
4. В'язучі речовини / Р.Ф. Рунова, Л.Й. Дворкін, О.Л. Дворкін, Ю.Л. Носовський. - Київ :-"Основа", 2012. – 448 с.
5. Баженов Ю. М. Технологія бетона : учебник / Ю. М. Баженов. – М. : Изд-во АСВ, 2003. – 500 с.
6. Гоц В. І. Бетони і будівельні розчини : Підручник / В. І. Гоц. – К. : ТОВ УВПК «ЕксОб», К. : КНУБА, 2003. – 472 с.
7. Дворкін Л. Й. Бетони і будівельні розчини / Л. Й. Дворкін, О. Л. Дворкін. – К. : Основа, 2008. – 448 с.
8. Будівельне матеріалознавство. Кам'яні матеріали, розчини та бетони на основі неорганічних в'язучих: підручник / С.М. Толмачов, О.А. Беліченко. – Харків: «НТМТ», 2018. – 240 с.

5. Теплотехнічне та механічне обладнання підприємств

Основні відомості про конструкції та принципи роботи теплотехнічних та механічних агрегатів силікатної промисловості. Основи процесів тепло- та масопереносу. Галузі використання окремих типів обладнання при виробництві виробів будівельного та технічного призначення.

Рекомендована література:

1. Сардак Є. М. Теплові процеси і агрегати в технології тугоплавких неметалевих та силікатних матеріалів / Є. М. Сардак, О. В. Голєус, О. В. Зайчук. – Дніпропетровськ : Вид-во «Свідлер А.А.», 2015. – 248 с.
2. Племянніков М. М. Хімія та теплофізика скла: навч. посіб. / М. М. Племянніков, А. А. Крупа. – Київ : НТУУ "КПІ", 2000. – 559 с.
3. Нагорний А. О. Теплові процеси в технології тугоплавких неметалевих і силікатних матеріалів у прикладах і задачах [Текст] : навч. посіб. для студентів спец. 161 "Хімічні технології та інженерія" освіт. програми "Хімічні технології тугоплавких неметалевих і силікатних матеріалів" усіх форм навчання / А. О. Нагорний ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". - Харків : Бровін О. В. [вид.], 2019. - 122 с.

6. Механічне та теплотехнічне обладнання підприємств

Основні відомості щодо конструктивних елементів, принципу дії та застосування механічного та теплотехнічного обладнання в технологіях тугоплавких неметалевих і силікатних матеріалів. Питання вдосконалення технологій ТНСМ пов'язаних із застосуванням інноваційних методів підвищення ефективності осучасненого технологічного обладнання та організації теплових процесів.

Рекомендована література:

1. Савченко В. Д., Шевченко О. Ф. Механічне устаткування підприємств з виробництва силікатних матеріалів / В. Д. Савченко. О. Ф. Шевченко. – Дніпропетровськ: УДХТУ, 2006. – 308 с.

2. Механічне обладнання/ Електронний конспект лекцій [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.twirpx.com/files/mechanics/rigid>.

3. Сардак Е. М. Теплові процеси і агрегати в технології тугоплавких неметалевих та силікатних матеріалів : навч. посіб. / Е. М. Сардак, В. І. Голєус, О. В. Зайчук. – Дніпропетровськ: ДВНЗ УДХТУ, 2015. – 248 с.

4. Гоц В. І. Теплові процеси та установки у виробництві будівельних конструкцій, виробів і матеріалів / В. І. Гоц, В. М. Кошкар'єв, В. В. Павлюк, С. А. Тимошенко. – Київ: Основа, 2014. – 472 с.

5. Нагорний А. О. Теплові процеси в технології тугоплавких неметалевих і силікатних матеріалів у прикладах і задачах : навч. посіб. / А. О. Нагорний. – Харків ФОП Бровін О. В., 2019. – 124 с. – Режим доступу: http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/42259/3/Book_2019_Nagornyi_Teplovi_protsezy.pdf

7. Фізична хімія ТНСМ, кристалографія та мінералогія

Роль тугоплавких оксидів в формуванні неметалічних та силікатних матеріалів; фізико-хімічні перетворення, які проходять в неметалічних та силікатних речовинах при нагріванні та охолодженні; принципи побудови діаграм рівноважних станів одно-, дво-, три- та багатокомпонентних систем, склад та властивості силікатів і гідросилікатів різного складу.

Кристалічний та аморфний стан речовин. Поняття про кристалічну решітку (структуру). Симетрія кристалів. Кристалографічні класи, сингонії, категорії. Форми природних кристалічних індивідів. Дефекти кристалічних решіток. Типи кристалічних структур. Явище ізоморфізму та поліморфізму в кристалічних мінералах. Кристалохімічна класифікація силікатів. Фізичні властивості кристалів. Систематика мінералів. Процеси природного мінералоутворення.

Рекомендована література:

1. Фізична хімія тугоплавких неметалевих і силікатних матеріалів: підручник / М.М. Племянніков, Н.В. Жданюк; . – К. : «Освіта України», 2022. – 152 с.

2. Бережний А.С. Фізико-хімічні системи тугоплавких, неметалічних і силікатних матеріалів: навчальний посібник / [А.С. Бережний, Я.М. Пітак, О.Д. Пономаренко, Н.П. Соболев] // .- К.: НМК ВО, 1992.- 172с.

3. Фізична хімія тугоплавких неметалевих і силікатних матеріалів: підручник / М. М. Племянніков, Н. В. Жданюк; . – К. : Освіта України, 2022. – 152 с.

4. Фізична хімія кремнезему і нанодисперсних силікатів: навчальний посібник / Б.Ю.Корнілович, О.Р.Андрієвська, М.М.Племянніков, Л.М.Спасьонова. – К.: Освіта України, 2013. – 178 с.

5. Фізико-хімія сучасних неорганічних матеріалів: підручник / Б. Ю. Корнілович, І. В. Пилипенко, І. А. Ковальчук. – Київ: НТУУ «КПІ» ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 134 с.

6. Хімічна технологія тугоплавких неметалевих і силікатних матеріалів у прикладах і задачах: навчальний посібник: у 2 ч. Ч.2.-Фізико-хімічні системи , фазові рівноваги, термодинаміка, ресурсо- та енергозбереження в технології ТНСМ / [О. Ю. Федоренко, Я. М. Пітак, М.І.Рищенко та ін.]; за ред. М.І. Рищенко. – Харків: НТУ «ХПІ», 2015. – 336с.

7. Бірюкович Л. О. Кристалографія, кристалохімія та мінералогія : підручник / Л. О. Бірюкович. – К. : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 234 с.

8. Кристалографія: навч. посібник / В. Ф. Грінченко, В. А. Нестеровський, І. В. Квасниця. - К.: Видав.-поліграф. центр «Київський університет». – 2011. – 205с.

9. Мінералогія: підручник / В. Павлишин, Ю. Ворошилов, І. Квасниця. – К.: ВПЦ «Київський університет». – 2017. – 527с.

ПЕРЕЛІК ЗАПИТАНЬ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

1. Виробництво будівельної і побутової кераміки

1. Класифікація будівельної кераміки та області використання.
2. Види господарчо-побутової кераміки та їх відмінні властивості.
3. Призначення основних стадій технологічного процесу виробництва будівельної і побутової кераміки.
4. Стисла характеристика властивостей керамічних матеріалів будівельного і побутового призначення.
5. Способи масоприготування у виробництві будівельної і побутової кераміки.
6. Основні методи формоутворення керамічних виробів.
7. Технологічні параметри виробництва лицювальної і клінкерної цегли.
8. Технологічні схеми виробництва керамічної плитки і керамограніту.
9. Особливості виробництва великоформатних високопустотних керамічних блоків.
10. Особливості виробництва легких керамічних наповнювачів.
11. Основні механізми спікання керамічних матеріалів.
12. Відмінності складів керамічних мас для виготовлення виробів побутової кераміки.
13. Способи декорування виробів побутової кераміки.
14. Назвіть провідні вітчизняні підприємства, які виготовляють керамічні вироби будівельного і побутового призначення.
15. Назвіть перспективні напрямки розвитку технологій будівельної і побутової кераміки.

2. Виробництво вогнетривів і теплоізоляційних матеріалів

1. Класифікація вогнетривів. Основні властивості вогнетривких матеріалів.
2. Призначення основних стадій технологічного процесу виробництва вогнетривів.
3. Фізико-хімічні умови виробництва вогнетривких матеріалів. Процеси спікання у технології вогнетривів.
4. Методи визначення загальних і спеціальних властивостей вогнетривких матеріалів.
5. Алюмосилікатні вогнетриви: класифікація, властивості, сировинні матеріали, основи технології.
6. Динасові вогнетриви і кварцова кераміка: сировинні матеріали, технологія виробництва, властивості.
7. Магнезіальні вогнетриви: застосування, сировинні матеріали, основи технології.
8. Теплоізоляційні вироби: призначення, класифікація, основні способи виробництва.
9. Виробництво поруватої вогнетривкої теплоізоляції: метод вигораючих добавок, метод піноутворення, метод хімічного пороутворення.
10. Вогнетривкі мертелі, бетони, маси, покриття.

3. Технологія скла та емалей

1. Класифікація стекол, основні властивості.
2. Сировинні матеріали для виробництва скла.
3. Характеристика основних методів формування листового скла.
4. Методи формування скляної тари.
5. Стисла характеристика стадій скловаріння.
6. Основні вимоги до сортового скла та кришталю.
7. Основи технології виготовлення металевих виробів з склоемалевими покриттями.
8. Призначення і режими формування ґрунту та покривної емалі.
9. Наведіть класифікацію покривних емалей за призначенням.
10. Наведіть приклади використання емальових виробів. В чому полягає роль емалевого покриття?

4. Технологія в'язучих матеріалів

1. Загальні знання про в'язучі матеріали: поняття, властивості, застосування
2. Класифікація в'язучих матеріалів.
3. Гіпсові в'язучі та вироби на їх основі: сировина, особливості виробництва, властивості, застосування.
4. Портландцемент: сировинні матеріали, технологічні схеми виробництва, властивості.
5. Процеси гідратації в'язучих матеріалів. Основні теорії, що пояснюють механізм тверднення.
6. Композиційні в'язучі матеріали – бетони: класифікація, особливості технології та застосування.
7. Силікатна цегла: вимоги до сировини, основи технології, властивості.
8. Виробництво бетонів для будівництва.
9. Виробництво білого та кольорових цементів.
10. Екологічні аспекти виробництва цементу.

5. Механічне та теплотехнічне обладнання підприємств

1. Ступень подрібнення та твердості матеріалів. Коефіцієнт здатності до помелу.
2. Вибір способу подрібнення матеріалів відносно до їх технічних характеристик.
3. Вибір механізмів для помелу згідно зі шкалою міцності та технічних характеристик матеріалів.
4. Класифікація подрібнювально-помольних машин.
5. Закономірності та основні періоди процесу сушіння.
6. Класифікація, вибору типу і конструкції сушарок підприємств ТТНСМ.
7. Температура та тривалість випалу виробів та матеріалів в печах ТТНСМ.
8. Класифікація, призначення, вибір типу і конструкції печей ТТНСМ.
9. Печі безпосереднього нагріву виробів продуктами згоряння: тунельні, обертові, ванні печі.
10. Печі швидкісного випалу виробів. Конвеєрні печі.

6. Фізична хімія ТНСМ, кристалографія та мінералогія

1. Кристалічні модифікації та природні різновиди оксиду силіцію.
2. Загальна характеристика глинозему та алюмосилікатівм.
3. Загальна характеристика силікатівм лужних та лужно-земельних металів.
4. Фізико-хімічна характеристика системи $\text{Na}_2\text{O} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$ та значення для технології скла
5. Фізико-хімічна характеристика системи $\text{MgO} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$ та її значення для технології вогнетривів.
6. Фізико-хімічна характеристика системи $\text{K}_2\text{O} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$ та її значення для технології електроізоляційної кераміки.
7. Назвіть основні процеси природного мінералоутворення, які Вам відомі.
8. Кристалічний та аморфний стан речовин. Поняття про кристалічну решітку (структуру).
9. Явище ізоморфізму та поліморфізму в кристалічних мінералах.
10. Наведіть основні кристалохімічні структури мінералів класу силікатів.

БЛОК ДИСЦИПЛІН ВІЛЬНОГО ВИБОРУ СТУДЕНТА
«ТЕХНОЛОГІЯ ОДЕРЖАННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ВИРОБІВ І
МАТЕРІАЛІВ З ПОЛІМЕРІВ ТА ЕЛАСТОМЕРІВ»
«ТЕХНОЛОГІЯ ПОЛІМЕРІВ ДЛЯ МЕДИЧНОЇ, ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ,
ХАРЧОВОЇ ГАЛУЗЕЙ ТА ПОБУТУ»

АНОТАЦІЯ

Метою вступного випробування є комплексна перевірка знань вступників, які вони отримали в результаті вивчення циклу дисциплін, передбачених освітньо-кваліфікаційною програмою та навчальними планами та відповідності освітньо-кваліфікаційному рівню «бакалавр».

Вступник повинен продемонструвати фундаментальні та професійно-орієнтовані вміння щодо узагальненого об'єкта праці і здатність вирішувати типові професійні завдання, передбачені для відповідного рівня.

Дослідник з хімічних технологій одержання та переробки полімерів і ПКМ повинен володіти необхідним спектром вмінь і навичок з керування технологічними процесами одержання і переробки полімерів і ПКМ, проектування ділянок і цехів виробничого призначення, випробувань полімерних матеріалів і ПКМ, поточного контролю технологічних процесів, розроблення, впровадження, модернізації технологічних процесів, вибору полімерних матеріалів для різних галузей застосування.

Абітурієнт повинен знати:

Основи хімії і технології мономерів, хімії і фізики високомолекулярних сполук, особливості будови та властивостей високомолекулярних сполук, технологічні процеси їх виробництва та переробки, основне і допоміжне обладнання для реалізації технологічних процесів.

Вміти: обслуговувати і вести технологічні процеси одержання і переробки полімерів та ПКМ, виявляти і усувати неполадки технологічних процесів, виконувати роботи з розробки і креслення технологічних схем та технологічної оснастки.

Вступне фахове випробування включає зміст основних нормативних навчальних дисциплін професійної та практичної підготовки:

- 1.Хімія і технологія мономерів
- 2.Хімія і фізика високомолекулярних сполук
- 3.Технологія виробництва високомолекулярних сполук.
- 4.Технологія та устаткування переробки полімерів.

Організація вступного випробування здійснюється відповідно правил прийому НТУ «ХП»

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

Хімія і технологія мономерів

Сировинна база виробництва мономерів для отримання високомолекулярних сполук. Мономери, які містять кратні зв'язки – вінілові, вініліденові, циклічні, мономери з реакційно здатними функціональними групами. Технологічні процеси їх отримання.

Рекомендована література:

- 1.Коваль І.В. Хімія мономерів: Учебн.посібн.- Київ, НМК ВО 1982.-203 с.
2. Л. П. Підгорна, В. Л. Авраменко, Г. М. Черкашина, О.Г. Карандашов. Практикум з хімії і технології мономерів / електронний варіант, 2023.- 170 с.

Хімія і фізика високомолекулярних сполук

Особливості будови і властивостей ВМС. Надмолекулярна структура ВМС. Ізомерія в полімерах, структурна, просторова. Хімічна класифікація ВМС. Просторові

форми макромолекул. Механізм ланцюгової полімеризації – вільно радикальної та іонної. Кополімеризація, бінарна, тер-полімеризація. Полімеризація на каталізаторах Циглера-Натта. Механізм полі приєднання. Поліконденсаційні процеси, зворотна і незворотна поліконденсація. Хімічні реакції полімерів: реакції без зміни ступеня полімеризації, реакції зі зменшенням і збільшенням молекулярної маси. Старіння і стабілізація полімерів. Природа гнучкості макромолекул. Фазові і фізичні стани ВМС, методи досліджень. Пластифікація полімерів, механізми. Істинні розчини і колоїдні системи полімерів. Молекулярна маса і молекулярно-масовий розподіл. Методи визначення. Загальні відомості про біологічно активні полімери – білки, пептиди, нуклеїнові кислоти, полісахариди.

Рекомендована література:

1. Фізико-хімія полімерів Л. Масленнікова, Ф. Фабуляк, З. Грушак, С. Іванов. Нау-друк, 2009, 289 с.
2. Гетьманчук Ю.П., Братичак М.М. Хімія високомолекулярних сполук. Львів, 2008.
3. Авраменко В.Л., Підгорна Л.П., Черкашина Г.Н., Рассоха О.М. Лабораторний практикум з хімії і фізики ВМС .Навч.посібник. Харків: Друкарня «СтильІздат», 2022.- 150 с.

Технологія виробництва високомолекулярних сполук

Технічні способи здійснення полімеризаційних і поліконденсаційних процесів. Поліолефіни, властивості, одержання, основні представники. Полістирольні пластики, методи одержання, основні представники. Поліакрилати, способи одержання, основні представники. Складні насичені і ненасичені поліестери. Поліаміди. Способи одержання, основні представники.

Рекомендована література:

1. Суберляк О. В., Скорохода В. Й., Семенюк Н. Б. Теоретичні основи хімії та технології полімерів. Навчальний посібник / Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2014. 340 с.
2. Братичак М. М., Гетьманчук Ю. П. Хімічна технологія синтезу високомолекулярних сполук. Підручник. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2009. 416 с.
3. Скорохода В. Й., Семенюк Н. Б., Мельник Ю. Я., Братичак М. М. Хімія та технологія полімерів у прикладах і задачах. Навчальний посібник. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2022. 200 с.

Технологія та устаткування переробки полімерів

Основні способи переробки пластмас у виробі – пресування, лиття під тиском, екструзія. Галузі застосування полімерів. Переробка вторинних полімерів. Формування виробів з пластмас у високоеластичному стані, твердій фазі. Формування газонаповнених пластмас. Обробка пластмас. Формування виробів із армованих пластиків. Основи розрахунку та конструювання виробів з пластмас.

Рекомендована література:

1. Мікульонок І.О. Технологічні основи перероблення полімерних матеріалів. Навчальний посібник. – 2-ге вид., переробл. та доповн. – Київ: КПП ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 293 с.
2. Мигалина Ю.В. Основи хімії та фізико-хімії полімерів, 2018- 325 с.

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

1. Сировинна база виробництва мономерів для отримання високомолекулярних сполук.
2. Класифікація мономерів.
3. Мономери для полімеризації, приклади, способи одержання.
4. Мономери для поліконденсації, приклади, способи одержання.
5. Циклічні мономери, приклади, способи одержання.
6. Особливості будови і властивостей високомолекулярних сполук.
7. Стереорегулярні полімери. Навести приклади.
8. Хімічна класифікація високомолекулярних сполук.

9. Просторова будова макромолекул.
10. Механізм радикальної полімеризації.
11. Механізм катіонної полімеризації.
12. Механізм аніонної полімеризації.
13. Поліприсєднання. Механізм реакції.
14. Поліконденсація: види, приклади реакцій.
15. Зворотня і незворотня поліконденсація. Принципові відміни.
16. Полімераналогічні перетворення.
17. Реакції структурування.
18. Деструкція полімерів під впливом фізичних і хімічних факторів.
19. Старіння і стабілізація полімерів.
20. Природа гнучкості полімерів. Методи оцінки.
21. Фазові і фізичні стани високомолекулярних сполук. Термомеханічний метод дослідження полімерів.
22. Пластифікація полімерів. Механізми пластифікації.
23. Істинні розчини і колоїдні системи полімерів.
24. Молекулярна маса і молекулярно-масовий розподіл. Методи визначення.
25. Кополімеризація радикальна та іонна.
26. Технічні способи здійснення полімеризації та поліконденсації.
27. Технологія одержання ПЕТ, полікарбонатів.
28. Технологія отримання поліолефінів. Основні представники (поліетилен, поліпропілен та ін.).
29. Технологія отримання полістирольних пластиків.
30. Полістирольні пластики. Основні представники.
31. Технологія отримання полівінілхлориду.
32. Поліакрилати. Основні представники.
33. Основні способи переробки пластмас у виробі – пресування лиття під тиском, екструзія.
34. Формування виробів з пластмас у високо еластичному стані, твердій фазі.
35. Формування газонаповнених пластмас.
36. Основи розрахунку та конструювання виробів з пластмас.
34. Галузі застосування полімерів.

БЛОК ДИСЦИПЛІН ВІЛЬНОГО ВИБОРУ СТУДЕНТА
"ТЕХНОЛОГІЯ КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ ТА ПОЛІМЕРНИХ
ПОКРИТЬ ПРОТИКОРОЗІЙНОГО ЗАХИСТУ, ПРОМИСЛОВОГО ТА
АРХІТЕКТУРНОГО ДИЗАЙНУ "

АНОТАЦІЯ

Метою вступних випробувань абітурієнтів для участі у конкурсі щодо зарахування на навчання за другим (магістерським) рівнем освіти за спеціальністю **«Хімічні технології та інженерія»**. Технологія лакофарбових матеріалів та полімерних покриттів є з'ясування рівня їх фундаментальних і професійно-орієнтованих знань, умінь та здатності вирішувати типові професійні завдання.

Фахівці з хімічних технологій повинні бути підготовлені до технологічної, організаційно-виробничої, контролюючої, проектної та науково-дослідної роботи на підприємствах, наукових установах та виконувати зазначену професійну роботу згідно Державного класифікатора щодо видів економічної діяльності (ДК009-2010) і займати первинні посади згідно національного класифікатора професій (ДК003-2010): хімік, хімік-аналітик, інженер-технолог (хімічні технології), інженер (хімічні технології), інженер з

охорони навколишнього середовища, інженер-дослідник, викладач вищого навчального закладу (асистент).

Фахівці володіють фундаментальними та професійно-орієнтованими знаннями щодо сучасного розвитку хімічних технологій виробництва полімерних композиційних матеріалів, розвитку високих технологій виробництва, зокрема, лакофарбових матеріалів та покриттів на їх основі.

Під час підготовки до випробування необхідно звернути увагу, що абітурієнт повинен:

знати: теоретичні основи хімії та фізики високомолекулярних сполук, принципи керування їх властивостями. Основи технології виробництва полімерів та композиційних матеріалів на їх основі. Теоретичні підходи до оптимізації технологічних процесів хімічного виробництва.

вміти: вирішувати типові професійні завдання, пов'язані з розробкою технологічних процесів виробництва високомолекулярних сполук та полімерних композиційних матеріалів на їх основі, такі як: проведення матеріальних та технологічних розрахунків, складання нормативно-технічної документації.

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

1. Основи технології виробництва полімерів

Вивчення технологічних процесів перетворення вихідної речовини – мономерів в полімери, вимоги до полімерів, та галузі їх застосування. Технологія виробництва поліконденсаційних полімерів – поліетери та поліестери. Технологія виробництва полімеризаційних полімерів.

Рекомендована література:

1. Гетьманчук Ю.П., Братичак М.М. Хімія високомолекулярних сполук. / Ю.П. Гетьманчук, М.М. Братичак.- Львів: Видавництво НУ «Львівська політехніка», 2008. - 456 с.
2. Гетьманчук Ю.П., Братичак М.М. Хімія та технологія полімерів (підручник) / Ю.П. Гетьманчук, М.М. Братичак. – Львів: «Львівська політехніка», 2009. – 420 с.
3. Курта С.А., Курганський В.С. Хімія і технологія високомолекулярних сполук / С.А. Курта, В.С. Курганський. – Івано-Франківськ: „Плай”, 2010. – 291 с.
4. Craver C.D., Carraher C.E. Applied polymer science: 21st Century. // Elsevier, 2000.

2. Теоретичні основи хімії полімерів

Розгляд та засвоєння експериментальних методів, які дають практичну інформацію про хід процесів синтезу, хімічних перетворень, будови та властивостях полімерів. Закономірності синтезу полімерів за реакціями полімеризації. Закономірності синтезу полімерів за реакціями поліконденсації. Хімічні перетворення полімерів.

Рекомендована література:

1. Ю.П. Гетьманчук / Полімерна хімія / частина I. Радикальна полімеризація. Київ, Видавничий цент «Київський університет», 2000, с.150.
2. Ю.П. Гетьманчук / Полімерна хімія / частина II. Йонна полімеризація. Київ, Видавничий цент «Київський університет», 2000, с.158.
3. Ю.П. Гетьманчук / Полімерна хімія / частина III. Поліконденсація. Київ, Видавничий цент «Київський університет», 2002, с.165.
4. Ю.П. Гетьманчук, М.М. Братичак / Хімія високомолекулярних сполук. Львів. Видавництво НУ «Львівська політехніка», 2008, с. 456.

3. Основи фізики полімерів

Агрегатні та фізичні стани полімерів, їх ознаки та особливості. Відмінності полімерів від низькомолекулярних сполук. Особливості структурної організації високомолекулярних сполук. Основні фізичні властивості полімерів, та їх залежність від

молекулярної маси, структури та фізичного стану. Фізико-хімія формування полімерних покриттів.

Рекомендована література:

1. Нижник В.В. Фізична хімія полімерів (підручник) / В.В. Нижник, Т.Ю. Нижник. - К: Фітосоціоцентр, 2009. - 424 с.
2. Масленнікова Л.Д. Фізико-хімія полімерів (підручник) / Л.Д. Масленнікова, С.В. Іванов, Ф.Г. Фабуляк, З.В. Грушак. - К: Вид-во Над. авіац. ун-ту «НАУ-друк», 2009. - 312 с.
3. Тхір І.Г., Гуменецький Т.В. Фізико-хімія полімерів (навчальний посібник) / І.Г. Тхір, Т.В. Гуменецький. - Львів: Вид-во Над. Університету «львівська політехніка», 2005. - 240 с.
4. Sperling L.H. Introduction to physical polymer science (4-th ed.) / L.H. Sperling. - New Jersey: Wiley, 2006. - 845 p.
5. Van Krevelen D.W. Properties of polymers (4-th ed.) / D.W. Van Krevelen, K. Te Nijenhuis. - Amsterdam: Elsevier, 2009. - 1004 p.

4. Хімія та фізика пігментів

Основні типи пігментів, їх класифікація за природою та властивостями.

Роль пігментів у складі лакофарбових матеріалів. Пігменти спеціального призначення, механізм їх дії. Поняття ОКП та КОКП, підходи до складання рецептур

Рекомендована література:

1. Курта С. А. Наповнювачі – синтез, властивості та використання : навчальний посібник / С. А. Курта. – Івано-Франківськ: Вид-во Прикарпат. нац. ун-ту ім. В. Стефаника, 2012. – 296 с.
2. Thomas Brock, Michael Groteklaes, Peter Mischke European Coatings Handbook/ 2nd Edition Hannover: Vincentz Network, 2010. -548 p.
3. Vuxbaum G., Pfaff G. Industrial inorganic pigments / Weinheim: Wiley, 2005. – 214 p.
4. Herbst W., Hunger K. Industrial organic pigments Weinheim: Wiley, 2004. – 660 p.

5. Хімія та технологія плівкоутворювачів

Лакофарбові матеріали: склад, властивості. Хімічні та технологічні основи одержання плівкоутворювальних систем. Взаємозв'язок між будовою, умовами плівкоутворення та властивостями лакофарбових покриттів. Роль плівкоутворювачів у складі лакофарбових матеріалів.

Рекомендована література:

1. Гетьманчук Ю.П. Хімія високомолекулярних сполук / Ю.П. Гетьманчук, М.М. Братичак. –Львів : Національного університету „Львівська політехніка”, 2008. – 495 с.
2. Гетьманчук Ю.П. Хімія та технологія полімерів / Ю.П. Гетьманчук, М.М. Братичак. – Львів : Видавництво „Бескид-БІТ”, 2006. – 495 с.
3. Thomas Brock, Michael Groteklaes, Peter Mischke European Coatings Handbook/ 2nd Edition Hannover: Vincentz Network, 2010. -548 p.
4. Deligny P., Tuck N. Resins for surface coatings. V.2 Alkyds & Polyesters. – Wiley, 2001. – 161 p.
5. Goldschmidt A., Streinberg H.-J. BASF handbook on basics of coating technology (2-nd ed.). – Munster: Vincentz, 2007. – 792 p.

ПЕРЕЛІК ЗАПИТАНЬ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

1. Основи технології виробництва полімерів

1. Технологія одержання полістиролу, чому молекулярна маса емульсійного полістиролу найвища у порівнянні з блоковим і суспензійним?
2. Технологія одержання полівінілхлориду (ПВХ). Чому металополімерні вироби на основі ПВХ небезпечні для людини у побутових умовах?
3. Технологія одержання поліетилену у промисловості.

4. Феноло-формальдегідні преполімери – умови одержання новолачних і резольних смол. Галузі застосування.

2. Теоретичні основи хімії полімерів

1. Типи хімічних реакцій за якими утворюються високомолекулярні сполуки.
2. Поняття мономер, олігомер, елементарна ланка, ступінь полімеризації, молекулярна маса полімерів (будь на якому прикладі).
3. Термореактивні, термопластичні полімери. Регулювання молекулярної маси.
4. Поняття карболанцюгових і гетероланцюгових полімерів.
5. Загальна характеристика радикальної полімеризації: мономер, ініціатори, кінетика, механізм.
6. Загальна характеристика реакції поліконденсації: мономер, кінетика, механізм.

3. Основи фізики полімерів

1. Агрегатні та фізичні стани полімерів.
2. Полімерні розчини та їх особливості
3. Механічні властивості полімерів та їх відмінності від низькомолекулярних сполук.
4. Загальні відомості про явища, що супроводжують формування лакофарбових покриттів.
5. В'язкотекучий стан полімерів. Особливості полімерних розплавів та їх відмінності від низькомолекулярних рідин.
6. Фізичні явища, що відбуваються під час формування лакофарбових покриттів. Загальна характеристика процесів змочування, розтікання та випаровування летких сполук.
7. Вискоеластичний стан полімерів

4. Хімія та фізика пігментів

1. Основні поняття хімії та фізики пігментів: пігменти, наповнювачі, фарбники, лесуючі пігменти, кернові пігменти, поліморфізм, ізоморфізм кристалів.
2. Вимоги до пігментів у складі лакофарбових матеріалів (ЛФМ).
3. Класифікація пігментів. Критерії класифікації пігментів.
4. Поняття об'ємної концентрації пігментів.
5. Загальні підходи до складання рецептур органорозчинних наповнених лакофарбових матеріалів (фарб). Поняття ОКП та КОКП.
6. Протикорозійний захист пігментованих лакофарбових покриттів: бар'єрний, адсорбційний, адгезійний ефекти.

5. Хімія та технологія плівкоутворювачів

1. Що таке лакофарбові матеріали? Загальний склад органорозчинних систем. Роль плівкоутворювачів, підходи до їх класифікації. Приклади із зазначенням хімічної будови.
2. Рослинні олії, як природні плівкоутворювачі: загальна будова; використання у складі лакофарбових матеріалів; особливості плівко утворення.
3. Загальні відомості про лакофарбові матеріали та покриття на їх основі.
4. Основні стадії технологічних процесів одержання органорозчинних наповнених лакофарбових матеріалів, колоїдно-хімічні процеси, що відбуваються.
5. Технологічні властивості лакофарбових матеріалів та методи їх регулювання.
6. Поняття агрегативної стійкості наповнених лакофарбових матеріалів, механізми їх стабілізації.
7. Хімічні реакції, що відбуваються під час формування певних типів лакофарбових покриттів (алкіні, епоксидні, поліуретанові матеріали).

**БЛОК ДИСЦИПЛІН ВІЛЬНОГО ВИБОРУ СТУДЕНТА
«ХІМІЧНА ІНЖЕНЕРІЯ ТА КОМПЛЕКСНЕ РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ»**

АНОТАЦІЯ

Метою вступних випробувань є комплексна перевірка знань вступників, які вони отримали в результаті вивчення циклу дисциплін, передбачених освітньо-професійною програмою та навчальними планами у відповідності з освітньо-кваліфікаційним рівнем «бакалавр».

Вступні випробування охоплюють дисципліни професійної підготовки студентів відповідно до освітньо-професійної програми «Хімічна інженерія та комплексне ресурсозбереження» за спеціальністю – «Хімічні технології та інженерія».

Під час підготовки до випробування необхідно звернути увагу на те, що абітурієнт повинен:

знати:

- теорію основних технологічних процесів хімічних виробництв;
- класифікацію та методи розрахунків типових установок хімічних виробництв;
- основи алгоритмізації і програмування, апаратну будову комп'ютера, його програмне забезпечення;
- складання і аналіз математичного опису хімічних процесів;
- кінетику хімічних реакцій;
- термодинамічний аналіз хімічних реакцій;
- оператори та синтаксис технологічних мов програмування;
- класифікацію, технічні характеристики, принципи побудови і функціонування ПК;

- порядок створення, налагодження та завантаження програм користувача до ПК;

вміти:

- правильно складати алгоритми та реалізовувати їх у програмному середовищі, розуміти призначення основних складових комп'ютера та налаштовувати параметри операційної системи;
- моделювати на ПК реактори РІЗ, РІЗ-П, РІВ за індивідуальними завданнями;
- моделювати на ПК трубчасті теплообмінники за індивідуальними завданнями;
- моделювати на комп'ютері гідравлічну систему за індивідуальними завданнями;
- виконувати апроксимацію на комп'ютері експериментальних залежностей за індивідуальними завданнями;
- розраховувати задачі оптимізації методами «золотого перетину», сканування за індивідуальними завданнями;
- розраховувати задачі оптимізації функцій багатьох перемінних градієнтними методами за індивідуальними завданнями;
- визначати вартість енергії, яка необхідна для роботи системи охолодження;
- розраховувати капітальні витрати встановленого устаткування ХТС;
- побудувати холодну складову кривої технологічних потоків для наведеної ХТС;
- визначати локалізацію пінчу графічним способом;
- визначати цільові значення для заданого проекту ХТС і знаходити локалізацію пінчу за допомогою каскадного методу;
- визначати різні варіанти систем акумулювання для енергетичних установок;
- визначати основні параметри пасивних та активних систем;
- розраховувати теплообмін за допомогою заданих параметрів теплоносія.

Організація вступного випробування здійснюється відповідно до Положення про приймальну комісію Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут».

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

1. «Ідентифікація і моделювання технологічних об'єктів»

Основні поняття, об'єкти вивчення. Фізичне та математичне моделювання. Поняття системного аналізу. Основні етапи математичного моделювання: математична модель, види та вимоги до математичних моделей. Загальний підхід до складання математичного опису об'єктів, джерел та стоків речовини і тепла. Загальний вигляд моделі ідеального змішування, моделювання: проточного реактору ідеального змішування; періодичного реактора ідеального змішування. Створення статистичних моделей. Застосування комп'ютерів для обробки експериментальних даних. Рішення задач оптимізації об'єктів. Сучасні методи проектування ХТС.

Рекомендована література

1. Коваль А.В. Ідентифікація та моделювання технологічних об'єктів: навч. посібник – Житомир : ЖДТУ, 2018. – 133 с.
2. Розрахунки і програмування у системі Mathcad Prime : навчальний посібник для студентів хімічних спеціальностей / Уклад. Л. В. Соловей, Н. М. Мірошніченко, А. М. Миронов, М. В. Ільченко. – Харків : НТУ «ХПІ», 2022. – 184 с.
3. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт «Моделювання гідравлічних систем у стаціонарному та нестаціонарному режимах функціонування» за курсами математичного та комп'ютерного моделювання для студентів хімічних спеціальностей усіх форм навчання / Уклад. Т.Г. Бабак, О.О. Голубкіна, Є.Д. Пономаренко. – Харків: НТУ «ХПІ», 2017. – 28 с.
4. Методичні вказівки до виконання розрахункових завдань «Методи планування експерименту в хімічній технології» / Уклад. Т. Г. Бабак, Є. Д. Пономаренко, О. О. Голубкіна. – Харків : ТОВ «Планета – Прінт», 2022. – 72 с.
5. Методичні вказівки до виконання розрахункових завдань «Побудова статистичних моделей» / Уклад. Т. Г. Бабак, Є.Д. Пономаренко, Г.В. Пономаренко – Харків : ТОВ«Планета – Прінт», 2022. – 41 с.

2. «Методи інтеграції основних ХТП»

Енергетичні ресурси. Наслідки взаємодії енергетики з оточуючим середовищем. Досвід використання поновлювальних джерел енергії. Енергоефективність у промисловості. Алгоритмічні, евристичні та системні методи проектування. Методика проектування ресурсо- та енергозберігаючих ХТС. Луковична діаграма. Попередня економічна оцінка і економічні критерії ефективності. Ознайомлення з пінч-принципами. Каскадний метод.

Рекомендована література

1. Smith R. Chemical Process Design and Integration. Chichester. McGraw-Hill, John Wiley and Sons Ltd. 2005. 687 p.
2. Kemp Ian C. Pinch Analysis and Process Integration. – OXFORD. Elsevier Ltd. 2007. 396 p.
3. Linnhoff B. Introduction to Pinch Technology. – Linnhoff March Targeting House. 1998. 66p.
4. Linnhoff B. Use Pinch Analysis to Knock Down Capital Costs and Emissions / Chemical Engineering Progress, August 1994.
5. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи «Екстракція даних хіміко-технологічної системи для проектування методами пінч-аналізу» / Уклад. Т. Г. Бабак, С. М. Биканов, Є. Д. Пономаренко – Харків : ТОВ«Планета – Прінт», 2022. – 16 с.
6. Методичні вказівки до виконання розрахункового завдання «Оптимальне планування мереж теплообмінників засобами пінч-аналізу» / Уклад. Т.Г. Бабак, І.Б. Рябова. – Харків: НТУ «ХПІ», 2017. – 28 с.

3. «Нетрадиційні поновлювані джерела енергії»

Енергетичні ресурси Землі. Оцінка енергетичного стану України, її енергетичних ресурсів та промислових споживачів. Енергозбереження та раціональне

природовикористання. Принципи планування енергетики. Методи аналізу та оптимізації енерготехнологічних систем. Предмет та задачі курсу, взаємозв'язок з іншими дисциплінами. Класифікація акумуляторів тепла. Енергетичний баланс теплового акумулятора. Системи акумулювання. Теплове акумулювання для сонячного обігріву і охолодження приміщень. Системи сонячного теплопостачання. Класифікація і основні елементи геліосистем. Концентруючі геліоприймачі. Плaskі сонячні колектори. Установки для опалення, гарячого водопостачання та охолодження приміщень. Сонячні опалювальні системи. Охолодження повітря, опріснення води, сонячні ставки. Концентратори сонячної енергії. Сонячні системи для отримання електроенергії. Класифікація і типи сонячних установок. Акумуляція і передача теплової енергії. Фотоелектрична генерація. Гідроенергетика. Енергія хвиль, приливів і відливів. Вітроенергетика. Фотосинтез. Геотермальна енергетика. Акумуляція і передача енергії на відстань. Біопаливо.

Рекомендована література

1. Морозов Ю.П. Добича геотермальних ресурсів та акумулювання теплоти в підземних горизонтах : монографія / Ю.П. Морозов ; ІВЕ НАН України. – К. : НВП «Вид-во «Наукова думка НАН України», 2017. – 200 с.
2. Теоретичні та прикладні основи економічного, екологічного та технологічного функціонування об'єктів енергетики : монографія / В.А. Щокіна, В.О. Артемчук, Т.Р. Білан, та ін. ; за ред. А.О. Запорожця, Т.Р. Білан ; ВФТПЕ НАН України. – К. : ТОВ «Наш формат», 2017. – 312 с.
3. Інститут відновлюваної енергетики НАН України. Історія становлення, сучасність та перспективи / За ред. С.О. Кудрі. – К. : Інститут відновлюваної енергетики НАН України, 2020. – 108 с.
4. Сегеда М.С. Нетрадиційні та відновлювані джерела електроенергії: навч. посіб. / М.С. Сегеда, М.Й. Олійник, О.Б. Дудурич. – Львів: Львівська політехніка, 2019. – 204 с.
5. Перехід України на відновлювану енергетику до 2050 року / О. Дячук, М. Чепелєв, Р. Подолець, Г. Трипольська та ін.; за заг. ред. Ю.Огаренко та О. Алієвої // Пред-во Фонлу ім. Г. Бьоля в Україні. – К. : Вид-во ТОВ «АРТ КНИГА», 2017. – 88 с.
6. Відновлювані джерела енергії / За заг. Ред. С.О. Кудрі. – К.: Інститут відновлюваної енергетики НАНУ, 2020. – 392 с.

4. «Основи енерго- та ресурсозбереження»

Загальна характеристика маловідходних та ресурсозберігаючих систем. Характеристика ресурсозберігаючих систем, як об'єктів дослідження. Основи аналізу досконалості систем. Паливно-енергетичні ресурси. Енергогенеруючі установки на органічному паливі. Атомні енергетичні установки. Побудова теплоенергетичних систем промислових підприємств. Основи енергозбереження в технологічних процесах. Методологія розробки ресурсозберігаючих екологічно-безпечних систем.

Рекомендована література

1. Галиш В. В., Радовенчик В. М., Радовенчик Я. В., Гомеля М. Д. Утилізація та рекуперація відходів: переробка відходів целюлозно-паперових виробництв: навч. посіб.– Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 75 с.
2. Arsenyeva O., Tovazhnyanskyu L., Kapustenko P., Klemes JJ, Varbanov PS (2023). Review of developments in plate heat exchanger heat transfer enhancement for single-phase applications in process industries. *Energies* , 16 (13), 4976.
3. Станкевич С. В., Головань Л.В., Білецький Є.М. та інш. Управління та рекуперація відходів: навч. посіб. – Х.: Видавництво Іванченка І. С., 2020. – 134 с.
4. Дзядикевич Ю.В. Енергетичний менеджмент. Підручник / Ю.В. Дзядикевич, Р.Б. Гевко, М.В. Буряк, Р.І. Розум. – Тернопіль: Підручники і посібники. – 2014. -336 с.
5. Kapustenko P. O., Arsenyeva O. P. (2023). Applying Process Integration for energy savings in buildings and building complexes. In *Handbook of Process Integration (PI)* (pp. 919-944). Woodhead Publishing.

5. «Комп'ютерні технології»

Структура і склад обчислювальних систем. Промислові та персональні обчислювальні машини. Внутрішні і зовнішні інтерфейси. Програмне забезпечення. Класифікація, розробка, супровід. Операційні системи. Операційне середовище. Розвиток, структура. Робота з комплексом програм MS Office. Обробка текстів, таблиць, баз даних. Алгоритми. Основні вимоги та структури. Алгоритми основних математичних обчислень. Мови програмування. Основні елементи та області використання. Структура і типи даних. Лінійні обчислення і розгалуження. Робота з файловою системою і інтерфейсами. Графіка і текстове відображення результатів.

Рекомендована література

1. Коцаренко В.О. Математичні розрахунки у MS Excel: навч. посібник / Уклад. Коцаренко В. О., Соловей Л. В., Мірошніченко Н. М. – Харків: НТУ «ХПІ», 2020. – 156 с.
2. Соловей Л.В. Розрахунки і програмування у системі Mathcad Prime: навчальний посібник / Уклад. Л.В. Соловей, Н.М. Мірошніченко, А.М. Миронов, М.В. Ільченко. – Харків: НТУ «ХПІ», 2022. – 184 с.
3. Методичні вказівки до виконання розрахункових завдань / Уклад. А.М. Миронов, М.В. Ільченко, Л.В. Соловей. – Харків: НТУ «ХПІ», 2023. – 60 с.
4. Соловей Л.В. Основи програмування мовою C#: навч. посібник / Л. В. Соловей, Н. М. Мірошніченко, Т. Г. Бабак, О. О. Голубкіна, Є. Д. Пономаренко. – Харків: НТУ «ХПІ», 2019. – 488 с.

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

1. «Ідентифікація і моделювання технологічних об'єктів»

1. Фізичне та математичне моделювання.
2. Поняття системного аналізу.
3. Основні етапи математичного моделювання.
4. Створення математичного опису реакторів РІЗ, РІЗ-П, РІВ для конкретної реакційної схеми, теплового ефекту та теплового режиму реактора на базі загального виду моделей ідеального змішування та ідеального витіснення, розробка алгоритму та складення програми.
5. Моделювання пластинчастих та трубчатих теплообмінників.
6. Створення математичного опису гідравлічної системи, складення інформаційної матриці, розробка алгоритму та програми.
7. Загальна характеристика методів оптимізації.
8. Методи нелінійного програмування: «золотого перетину», сканування, градієнту, релаксації.
9. Застосування методу найменших квадратів в задачі ідентифікації параметрів математичної моделі на базі отриманих експериментальних даних.

2. «Методи інтеграції основних ХТП»

1. Прості економічні критерії.
2. Експлуатаційні та капітальні втрати.
3. Наведені капітальні витрати.
4. Комплексні показники ефективності.
5. Ентальпійний баланс і втратні дані технологічних потоків.
6. Екстракція технологічних даних.
7. Поточна таблиця ХТС.
8. Побудування складових кривих на ентальпійно-температурній діаграмі.
9. Визначення пінчу.
10. Локалізація пінчу.

3. «Нетрадиційні поновлювані джерела енергії»

1. Енергетичні ресурси Землі. Оцінка енергетичного стану України, її енергетичних ресурсів та промислових споживачів.
2. Основи використання поновлюваних джерел енергії.
3. Основи механіки рідини.
4. Теплопереніс.
5. Сонячне випромінювання.
6. Фотоелектрична генерація.
7. Гідроенергетика.
8. Енергія хвиль, приливів і відливів.
9. Вітроенергетика.
10. Фотосинтез.
11. Біопаливо.
12. Геотермальна енергетика.
13. Акумуляція і передача енергії на відстань.

4. «Основи енерго- та ресурсозбереження»

1. Зміст та завдання дисципліни.
2. Загальна характеристика маловідходних та ресурсозберігаючих систем.
3. Характеристика ресурсозберігаючих систем, як об'єктів дослідження.
4. Основи аналізу досконалості систем.
5. Паливно-енергетичні ресурси.
6. Енергогенеруючі установки на органічному паливі.
7. Атомні енергетичні установки.
8. Побудова теплоенергетичних систем промислових підприємств.
9. Основи енергозбереження в технологічних процесах.
10. Методологія розробки ресурсозберігаючих еколого-безпечних систем.

5. «Комп'ютерні технології»

1. Розробити програму множення усіх елементів масиву $M [5,5]$ на постійний коефіцієнт $K=1,5$ і виводу результатів на екран.
2. Розробити програму збереження у файлі «1.txt» результату множення двох чисел, що вводять з клавіатури.
3. Розробити програму виводу на екран вмісту файлу «1.txt».
4. У програмі Excel створити два стовпчики – один з даними користувача, другий – результат витягання кореня з першого стовпчика. Відобразити дані у вигляді графіка.
5. При роботі у Word. Встановити табуляцію: на 1 см – по лівому краю, на 3 см – по лівому краю, на 18 см по правому краю с заповненням (- - -). Набрати короткий фрагмент тексту (зміст екзаменаційного білету) шрифтом Times New Roman, кеглем 14 пт, з інтервалом 1,5.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ, СТРУКТУРА ОЦІНКИ, І ПОРЯДОК ОЦІНЮВАННЯ ПІДГОТОВЛЕННОСТІ ВСТУПНИКІВ

При оцінюванні знань за основу слід брати повноту і правильність виконання завдань.

Екзаменаційні завдання з фаху мають трьохрівневу структуру і відповідають змісту діючої програми. Це дозволяє об'єктивно і детально перевірити ступінь засвоєння програми, вміння абітурієнтом застосовувати одержані знання при розв'язуванні практичних завдань.

Перший рівень – рівень аналізу і синтезу – передбачає вміння розібратися в умовах завдання, проаналізувати можливі шляхи його вирішення, знайти (вибрати) правильну відповідь.

Другий рівень – алгоритмічний. Абітурієнт повинен вміти розв’язати найпростіше завдання згідно відомого алгоритму чи відомої формули та здійснити вибір правильної відповіді серед визначених в даному тесті.

Третій рівень – підвищений, інтелектуально-пошуковий. Абітурієнт повинен розібратися в умовах задач, мати достатні знання, уміння і навички для розв’язання запропонованих завдань. Розв’язати задачі з коротким поясненням, проаналізувати відповідь.

Загальна оцінка визначається як середня виважена з оцінок відповідей на усі запитання.

| Рейтингова оцінка, бали | Оцінка ECTS та її визначення | Національна оцінка | Критерії оцінювання | |
|-------------------------|------------------------------|--------------------|---|--|
| | | | позитивні | негативні |
| 90–100 | A | Відмінно | <ul style="list-style-type: none"> – глибоке знання навчального матеріалу, що міститься в літературних джерелах; – вміння аналізувати явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв’язку і розвитку; – вміння проводити теоретичні розрахунки; – відповіді на запитання чіткі, лаконічні, логічно-послідовні; – вміння розв’язувати складні практичні задачі | <ul style="list-style-type: none"> – відповіді на запитання можуть містити незначні неточності |
| 82–89 | B | Добре | <ul style="list-style-type: none"> – глибокий рівень знань в обсязі обов’язкового матеріалу; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв’язувати складні практичні задачі | <ul style="list-style-type: none"> – відповіді на запитання містять певні неточності |
| 75–81 | C | Добре | <ul style="list-style-type: none"> – міцні знання матеріалу, що вивчається, та його практичного застосування; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв’язувати практичні задачі | <ul style="list-style-type: none"> – невміння використовувати теоретичні знання для розв’язування складних практичних задач |
| 64–74 | D | Задовільно | <ul style="list-style-type: none"> – знання основних фундаментальних положень матеріалу, що вивчається, та їх практичного застосування; – вміння розв’язувати прості практичні задачі | <ul style="list-style-type: none"> – невміння давати аргументовані відповіді на запитання; – невміння аналізувати викладений матеріал і виконувати розрахунки; – невміння розв’язувати складні практичні задачі |
| 60–63 | E | Задовільно | <ul style="list-style-type: none"> – знання основних фундаментальних положень матеріалу, – вміння розв’язувати найпростіші практичні задачі | <ul style="list-style-type: none"> – незнання окремих (непринципових) питань з матеріалу; – невміння послідовно і аргументовано висловлювати думку; |

| | | | | |
|----------------------|----|--------------|---|--|
| | | | | – невміння застосовувати теоретичні положення при розв’язанні практичних задач |
| 35–59 | FX | Незадовільно | – | – незнання основних фундаментальних положень навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – невміння розв’язувати прості практичні задачі |
| 1-34 (на комісії) | F | Незадовільно | – | – повна відсутність знань значної частини навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – незнання основних фундаментальних положень; – невміння орієнтуватися під час розв’язання простих практичних задач |

Переведення позитивної оцінки фахового вступного випробування для вступу на навчання для здобуття ступеня магістра в шкалу 100-200, згідно Додатку 3 Правил прийому до НТУ «ХПІ» в 2025 році.

Схвалено на засіданні вченої ради навчально-наукового інституту хімічних технологій та інженерії Протокол № 8 від 25 березня 2025 р.

Голова вченої ради інституту,
Голова фахової атестаційної комісії проф.

Ігор РИЩЕНКО

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

Навчально-науковий інститут хімічних технологій та інженерії

ЗАТВЕРДЖУЮ

проректор

_____ **Руслан МИГУЩЕНКО**

« » _____ 2025 р.

ПРОГРАМА

для проведення вступних випробувань за фахом
при зарахуванні на навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем «магістр»
за конкурсною пропозицією:

ТЕХНІЧНА ЕЛЕКТРОХІМІЯ ТА ХІМІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ
РІДКІСНИХ РОЗСІЯНИХ ЕЛЕМЕНТІВ

Директор інституту хімічних технологій та інженерії

_____ **Ігор РИЩЕНКО**

Харків 2025

АНОТАЦІЯ

Метою вступних випробувань абітурієнтів для участі у конкурсі щодо зарахування на навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем "магістр" є з'ясування рівня їх фундаментальних та професійно-орієнтованих умінь, знань і здатності вирішувати типові професійні завдання.

Фахівці з технічної електрохімії та хімічних технологій рідкісних розсіяних елементів і матеріалів на їх основі повинні бути підготовлені для технологічної, організаційно-виробничої, контролюючої, проектної роботи на виробничих підприємствах різних галузей та виконувати зазначену професійну роботу згідно Державного переліку професій, затвердженого постановою Кабінету міністрів України № 1117 від 11 вересня 2007 року (із змінами і доповненнями) і займати первинні посади згідно довідника кваліфікаційних характеристик професій працівників: інженер-технолог, інженер-дослідник, начальник виробничої дільниці, начальник технологічного, проектного підрозділів, проектувальник. Фахівці володіють необхідними знаннями у сфері розробки технологій електрохімічних виробництв і хімічних технологій рідкісних розсіяних елементів та матеріалів на їх основі. Сферою їх діяльності є: гальванотехніка, електрохімічний синтез речовин, хімічні джерела струму, піро– і гідрометалургія, хімічний опір матеріалів та захист від корозії, вилучення рідкісних розсіяних елементів з рудної та вторинної сировини, хімічні технології матеріалів на основі рідкісних, тугоплавких та благородних металів.

Під час підготовки до випробовування необхідно звернути увагу, що абітурієнт повинен:

знати: теоретичну електрохімію, загальну хімічну технологію, процеси і апарати хімічних виробництв, основи електротехніки, прикладну механіку, технічну електрохімію, хімічні технології рідкісних розсіяних елементів та матеріалів на їх основі, хімічний опір матеріалів та захист від корозії, проектування та обладнання електрохімічних виробництв.

вміти: проаналізувати існуючі технології та обґрунтувати вибір оптимальної для конкретних вихідних даних, обґрунтувати вибір електродних матеріалів, обґрунтувати вибір технології вскриття в залежності від домішок в сировині, складу електроліту, густини струму і температурного режиму електролізу, обрати конструкційні матеріали, спроектувати дільницю електрохімічного і хімічного виробництва, провести дослідження кінетичних параметрів для розробки нових технологічних процесів.

Вступне фахове випробовування включає зміст нормативних навчальних дисциплін:

1. Теоретична електрохімія.
2. Технічна електрохімія.
3. Хімія рідкісних розсіяних елементів.
4. Хімічні технології рідкісних розсіяних елементів та матеріалів на їх основі.
5. Хімічний опір матеріалів та захист від корозії.
6. Обладнання та проектування електрохімічних виробництв і виробництв рідкісних розсіяних металів та матеріалів на їх основі.

Організація вступного випробовування здійснюється відповідно до Положення про приймальну комісію Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

1. Теоретична електрохімія

Рівновага у розчинах електролітів. Електропровідність у розчинах електролітів. Будова подвійного електричного шару на границі електрод–електроліт. Закони Фарадея. Кінетика електродних процесів. Механізм електрохімічного виділення водню і кисню.

Теоретичні основи гальванічного осадження металів. Теоретичні основи хімічних джерел струму. Природа корозійних процесів. Воднева та кисневі деполяризації при перебігу корозійних процесів.

Рекомендована література:

1. Тульський Г. Г. Теоретична електрохімія. Частина 1 : навч. посібник / Г. Г. Тульський, В. М. Артеменко, С. Г. Дерібо ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Харків : Іванченко І. С., 2019. – 182 с.
2. Антропов Л.І. Теоретична електрохімія: Підручник, – Київ: Либідь, 1993.

2. Технічна електрохімія

Електросинтез водню, кисню, хлору, кисеньвмісних сполук хлору, бромю, іоду, пероксидісірчаної кислоти, її солей, перекису водню, перманганатів, двооксиду марганцю. Гальванотехніка: декоративні, захисні, захисно-декоративні покриття індивідуальними металами та сплавами, оксидування металів. Хімічні джерела струму. Гідрометалургія. Хімічний опір матеріалів та захист від корозії.

Рекомендована література:

1. Горбачов А.К. Технічна електрохімія. Ч. I: Електрохімічні виробництва хімічних продуктів: Підручник, – Харків: Прапор, 2002.
2. Байрачний Б.І. Технічна електрохімія. Ч. II: Хімічні джерела струму: Підручник, – Харків: НТУ "ХПІ", 2003 р.,
3. Якименко Г.Я., Артеменко В.М. Технічна електрохімія Ч. III. Гальванічні виробництва: Підручник. – Харків: НТУ "ХПІ". 2006.
4. Якименко Г.Я., Артеменко В.М. Гальванічні покриття: Навч. посібн. – Харків: НТУ "ХПІ", 2009.

3. Хімія рідкісних розсіяних елементів

Хімія літію, рубідію, цезію. Хімія берилію, стронцію. Хімія рідкісноземельних елементів і скандію. Хімія цирконію, гафнію. Хімія ванадію, ніобію, танталу. Хімія молібдену, вольфраму. Хімія галію, індію, талію. Хімія германію. Хімія селену, телуру. Хімія ренію. Закони Фарадея. Теоретичні основи гальванічного осадження металів. Теоретичні основи хімічних джерел струму. Природа корозійних процесів. Воднева та кисневі деполяризації при перебігу корозійних процесів.

Рекомендована література:

1. Теоретичні основи хімії рідкісних і розсіяних елементів Сахненко М.Д., Ведь М.В., Штефан В.В., Волобуєв М.М. Підручник. Харків: НТУ «ХПІ», 2011. – 424 с.
2. Байрачний Б.І. Технічна електрохімія. Ч. II: Хімічні джерела струму: Підручник, – Харків: НТУ "ХПІ", 2003 р.

4. Хімічні технології рідкісних розсіяних елементів та матеріалів на їх основі

Технологія літію, рубідію, цезію. Технологія берилію, стронцію. Технологія рідкісноземельних елементів і скандію. Технологія цирконію, гафнію. Технологія ванадію, ніобію, танталу. Технологія молібдену, вольфраму. Технологія галію, індію, талію. Технологія германію. Технологія селену, телуру. Технологія ренію. Гальванотехніка: декоративні, захисні, захисно-декоративні покриття індивідуальними металами та сплавами, оксидування металів. Хімічні джерела струму. Гідрометалургія. Хімічний опір матеріалів та захист від корозії.

Рекомендована література:

1. Байрачний Б.І. Технічна електрохімія. Ч. II: Хімічні джерела струму: Підручник, – Харків: НТУ "ХПІ", 2003 р.

2. Байрачний Б. І., Ляшок Л. В. Рідкісні розсіяні і благородні елементи. Технологія виробництва та використання: Підручник. – Харків: НТУ “ХПІ”, 2007. – 288 с.

3. Байрачний Б.І. Технічна електрохімія. Ч.4 Гідроелектрометалургія / Байрачний Б.І., Ляшок Л.В. Підручник. – Харків: НТУ “ХПІ”, 2012. – 496 с.

5. Хімічний опір матеріалів та захист від корозії

Класифікація та види корозійних процесів. Пасивність металів і сплавів. Методи корозійних випробувань. Корозійно стійкі матеріали. Методи захисту від корозії.

Рекомендована література:

1. Сахненко М.Д. Основи теорії корозії та захисту металів: Навч посібник. – Харків: НТУ "ХПІ", 2009. – 240 с.

6. Обладнання та проектування електрохімічних виробництв і виробництв рідкісних розсіяних металів та матеріалів на їх основі

Розрахунки матеріального, теплового балансів та балансу напруги електрохімічного апарату. Конструкція та експлуатація електрохімічних апаратів для процесів: гальванотехніки, електрохімічного синтезу речовин, гідроелектрометалургії, електролізу розплавів. Конструкція та експлуатація хімічних джерел струму. Проектування дільниць та цехів електрохімічних виробництв.

Рекомендована література:

1. Горбачов А.К. Технічна електрохімія. Ч. I: Електрохімічні виробництва хімічних продуктів: Підручник, – Харків: Прапор, 2002.

2. Байрачний Б.І. Технічна електрохімія. Ч. II: Хімічні джерела струму: Підручник, – Харків: НТУ "ХПІ", 2003 р.

3. Якименко Г.Я., Артеменко В.М. Технічна електрохімія Ч. III. Гальванічні виробництва: Підручник. – Харків: НТУ "ХПІ". 2006.

4. Якименко Г.Я., Харченко Е.П. Алгоритми і програми розрахунків в технічній електрохімії. Ч.1. Гальванічні виробництва: Навч. посібник. – Харків: НТУ "ХПІ".– 2002.– 234 с.

ПЕРЕЛІК ЗАПИТАНЬ ВСТУПНОГО ВИПРОБОВУВАННЯ

1. Теоретична електрохімія

1. Предмет і зміст електрохімії. Поняття про електрохімічну систему. Складові частини і можливі стани електрохімічної системи.

2. Типи провідників. Механізм електропровідності.

3. Основні положення теорії електролітичної дисоціації. Ступінь і константа дисоціації. Взаємодія іонів з розчинником.

4. Теорія кислот і основ. Гідроліз і сольоліз. Розрахунок енергії міжіонної взаємодії і коефіцієнтів активності за Дебаєм та Гюккелем.

5. Методи експериментального визначення електропровідності розчинів електролітів. Числа переносу та іонних рухливостей. Істинні числа переносу. Методи визначення чисел переносу.

6. Теорія електропровідності Дебая-Онзагера. Електропровідність при високих частотах і високих напругах електричного поля.

7. Основні закони молекулярної дифузії. Дифузія в розчинах електролітів. Дифузійні потенціали, їх оцінка та методи елімінування.

8. Рівняння Нернста. Воднева шкала електродних потенціалів. Стандартні потенціали. Класифікація електродів.

10. Механізм виникнення подвійного електричного шару. Електрокапілярні явища. Методи вимірювання поверхневого натягу.

11. Теоретичні уявлення про будову подвійного електричного шару (теорії Гельмгольца, Гуї-Чапмана, Штерна і Грема). Дискретний характер специфічно адсорбованих іонів.

12. Електродна поляризація і перенапряга. Методи вимірювання потенціалу електрода під струмом.

13. Дайте визначення рН розчину. Що являє собою буферний розчин. Наведіть приклади.

14. Дайте визначення гідролізу солей. Як розрахувати константу гідролізу?

15. Як розрахувати рН розчину слабких кислот та лугів?

2. Технічна електрохімія

1. Електроліз води. Теоретичні основи процесу.

2. Електроліз води. Технологічна схема.

3. Напрямки розвитку процесу електролізу води.

4. Діафрагмовий метод електролізу водних розчинів хлоридів.

5. Метод електролізу водних розчинів хлоридів з ртутним катодом.

6. Мембранний метод електролізу водних розчинів хлоридів.

7. Виробництво гіпохлориту натрію.

8. Виробництво перексодісірчаної кислоти.

9. Виробництво перманганату калію.

10. Виробництво двооксиду марганцю.

11. Електрохімічне цинкування.

12. Електрохімічне міднення.

13. Електрохімічне нікелювання.

14. Електрохімічне хромування

15. Марганцево-цинкові джерела струму.

16. Свинцево-кислотні акумулятори.

17. Нікель-залізні акумулятори.

18. Нікель-кадмієві акумулятори.

3. Хімія рідкісних розсіяних елементів

1. Хімія літію, рубідію, цезію. Основні галузі застосування. Джерела сировини.

2. Хімія берилію, стронцію. Основні галузі застосування. Джерела сировини.

3. Хімія рідкісноземельних елементів і скандію. Основні галузі застосування. Джерела сировини.

4. Хімія цирконію, гафнію. Основні галузі застосування. Джерела сировини.

5. Хімія ванадію, ніобію, танталу. Основні галузі застосування. Джерела сировини.

6. Хімія молібдену, вольфраму. Основні галузі застосування. Джерела сировини.

7. Хімія галію, індію, талію. Основні галузі застосування. Джерела сировини.

8. Хімія германію. Основні галузі застосування. Джерела сировини.

9. Хімія селену, телуру. Основні галузі застосування. Джерела сировини.

10. Хімія ренію. Основні галузі застосування. Джерела сировини.

11. Закони Фарадея.

12. Теоретичні основи гальванічного осадження металів.

13. Теоретичні основи хімічних джерел струму.

14. Природа корозійних процесів.

15. Воднева та кисневі деполяризації при перебігу корозійних процесів.

4. Хімічні технології рідкісних розсіяних елементів та матеріалів на їх основі

1. Хлорування лопаритового концентрату.

2. Очистка тетрахлориду титану.

3. Розділення пентахлоридів танталу та ніобію.

4. Хлорування цирконієвого концентрату.

5. Очистка і розділення хлоридів цирконію і гафнію.
6. Вскриття концентратів і сполук рідкісних металів.
7. Переробка рудних концентратів сульфатизацією.
8. Застосування іонного обміну для розділення рідкісно земельних металів.
9. Застосування іонного обміну для розділення цирконію і гафнію.
10. Екстракція в очистці беоїлю.
11. Екстракція в розділенні рідкісно земельних металів.
12. Екстракція в розділенні цирконію і гафнію.
13. Екстракція в розділенні танталу та ніобію.
14. Металотермія в технології металевого берилію.
15. Металотермія в технології металевих рідкісно земельних металів.
16. Металотермія в технології металевого титану.
17. Металотермія в технології металевих цирконію і гафнію.
18. Металотермія в технології металевого танталу та ніобію.
19. Електроліз легких металів.
20. Електроліз рідкісноземельних металів.
21. Електроліз тугоплавких металів.
22. Іодидна технологія рідкісних металів.
23. Порошкова металургія рідкісних металів.

5. Хімічний опір матеріалів та захист від корозії

1. Наведіть приклади зовнішніх та внутрішніх факторів корозії.
2. Які з наведених полів будуть прискорювати корозію: температурне, електричне, гравітаційне, магнітне?
3. За якими ознаками класифікують корозійні процеси?
4. Якими міркуваннями щодо вибору показників корозії ви скористаєтесь при визначенні її швидкості?
5. Поясніть різницю між електрохімічною корозією та хімічною.
6. Поясніть вплив складу середовища на швидкість газової корозії вуглецевої сталі.
7. Наведіть приклади жаростійких матеріалів.
8. У чому полягає відміна жаростійких матеріалів від жароміцних? Наведіть приклади.
9. Що розуміють під терміном "захисна атмосфера"?
10. Наведіть відомі вам кінетичні закономірності високотемпературного окиснення металів.
11. У чому полягає різниця між водневою корозією, корозією з водневою деполяризацією та водневою крихкістю металів?
12. Сформулюйте вимоги до оксидної плівки, що захищатиме поверхню металу від хімічної корозії.
13. Які метали є стійкими до дії хлору та гідроген хлориду?
14. Які причини призводять до утворення кордокозамкнених гальванічних елементів?
15. Які основні стадії та особливості перебігу притаманні кисневій деполяризації?
16. Як механічні навантаження впливають на корозію металів? Які види руйнування при цьому виникають?
17. Поясніть, чому цинкове покриття в сталевих трубах, якими тече гаряча вода, інтенсивно кородує?

6. Обладнання та проектування електрохімічних виробництв і виробництв рідкісних розсіяних металів та матеріалів на їх основі

1. Конструкція та принцип роботи електролізерів для одержання водню.
2. Конструкція діафрагмових електролізерів для електролізу водних розчинів хлоридів.
3. Конструкція мембранних електролізерів для електролізу водних розчинів хлоридів.
4. Конструкція та принцип роботи електролізерів для одержання гіпохлориту натрію.
5. Конструкція та принцип роботи електролізерів для одержання перексодісірчаної кислоти.
6. Конструкція та принцип роботи електролізерів для одержання перманганату калію.
7. Конструкція та принцип роботи електролізерів для одержання двооксиду марганцю.
8. Конструкція та принцип роботи електролізерів для одержання порошків металів.
9. Конструкція та принцип роботи електролізерів для електролізу розплавів.
10. Компонування гальванічної лінії.
11. Конструкція та принцип роботи літій-іонного джерела струму.
12. Конструкція та принцип роботи марганцево-цинкового джерела струму.
13. Конструкція та принцип роботи свинцево-кислотного акумулятора.
14. Конструкція та принцип роботи нікель-залізного акумулятора.
15. Розрахунки матеріального, теплового балансів хімічного апарату.
16. Розрахунки балансу напруги електрохімічного апарату.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ, СТРУКТУРА ОЦІНКИ, І ПОРЯДОК ОЦІНЮВАННЯ ПІДГОТОВЛЕННОСТІ ВСТУПНИКІВ

При оцінюванні знань за основу слід брати повноту і правильність виконання завдань.

Екзаменаційні завдання з фаху мають трьохрівневу структуру і відповідають змісту діючої програми. Це дозволяє об'єктивно і детально перевірити ступінь засвоєння програми, вміння абітурієнтом застосовувати одержані знання при розв'язуванні практичних завдань.

Перший рівень – рівень аналізу і синтезу – передбачає вміння розібратися в умовах завдання, проаналізувати можливі шляхи його вирішення, знайти (вибрати) правильну відповідь.

Другий рівень – алгоритмічний. Абітурієнт повинен вміти розв'язати найпростіше завдання згідно відомого алгоритму чи відомої формули та здійснити вибір правильної відповіді серед визначених в даному тесті.

Третій рівень – підвищений, інтелектуально-пошуковий. Абітурієнт повинен розібратися в умовах задач, мати достатні знання, уміння і навички для розв'язання запропонованих завдань. Розв'язати задачі з коротким поясненням, проаналізувати відповідь.

Загальна оцінка визначається як середня виважена з оцінок відповідей на усі запитання.

| Рейтингова оцінка, бали | Оцінка ECTS та її визначення | Національна оцінка | Критерії оцінювання | |
|-------------------------|------------------------------|--------------------|---|---|
| | | | позитивні | негативні |
| 90–100 | A | Відмінно | <ul style="list-style-type: none"> – глибоке знання навчального матеріалу, що міститься в літературних джерелах; – вміння аналізувати явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку; – вміння проводити теоретичні розрахунки; – відповіді на запитання чіткі, лаконічні, логічно-послідовні; – вміння розв'язувати складні практичні задачі | <ul style="list-style-type: none"> – відповіді на запитання можуть містити незначні неточності |
| 82–89 | B | Добре | <ul style="list-style-type: none"> – глибокий рівень знань в обсязі обов'язкового матеріалу; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати складні практичні задачі | <ul style="list-style-type: none"> – відповіді на запитання містять певні неточності |
| 75–81 | C | Добре | <ul style="list-style-type: none"> – міцні знання матеріалу, що вивчається, та його практичного застосування; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати практичні задачі | <ul style="list-style-type: none"> – невміння використовувати теоретичні знання для розв'язування складних практичних задач |
| 64–74 | D | Задовільно | <ul style="list-style-type: none"> – знання основних фундаментальних положень матеріалу, що вивчається, та їх практичного застосування; – вміння розв'язувати прості практичні задачі | <ul style="list-style-type: none"> – невміння давати аргументовані відповіді на запитання; – невміння аналізувати викладений матеріал і виконувати розрахунки; – невміння розв'язувати складні практичні задачі |
| 60–63 | E | Задовільно | <ul style="list-style-type: none"> – знання основних фундаментальних положень матеріалу, – вміння розв'язувати найпростіші практичні задачі | <ul style="list-style-type: none"> – незнання окремих (непринципових) питань з матеріалу; – невміння послідовно і аргументовано висловлювати думку; – невміння застосовувати теоретичні положення при розв'язанні практичних задач |
| 35–59 | FX | Незадовільно | – | <ul style="list-style-type: none"> – незнання основних фундаментальних положень навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – невміння розв'язувати |

| | | | | |
|----------------------|---|------------------|---|--|
| | | | | прості практичні задачі |
| 1-34 (на комісії) | F | Незадові льно | – | – повна відсутність знань значної частини навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – незнання основних фундаментальних положень; – невміння орієнтуватися під час розв’язання простих практичних задач |

Переведення позитивної оцінки фахового вступного випробування для вступу на навчання для здобуття ступеня магістра в шкалу 100-200, згідно Додатку 3 Правил прийому до НТУ «ХП» в 2025 році.

Схвалено на засіданні вченої ради навчально-наукового інституту хімічних технологій та інженерії Протокол № 8 від 25 березня 2025 р.

Голова вченої ради інституту,
Голова фахової атестаційної комісії проф.

Ігор РИЩЕНКО

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

Навчально-науковий інститут хімічних технологій та інженерії

ЗАТВЕРДЖУЮ

проректор

_____ **Руслан МИГУЩЕНКО**

« » _____ 2025 р.

ПРОГРАМА

для проведення вступних випробувань за фахом
при зарахуванні на навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем «магістр»
за конкурсною пропозицією:

**ТЕХНОЛОГІЇ ОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН, ХАРЧОВИХ ДОБАВОК ТА
КОМПОНЕНТІВ КОСМЕТИЧНИХ ЗАСОБІВ**

Директор інституту хімічних технологій та інженерії

_____ **Ігор РИЩЕНКО**

Харків 2025

АНОТАЦІЯ

Метою фахового випробування абітурієнтів для участі в конкурсі щодо зарахування на навчання для отримання освітньо-кваліфікаційного рівня «Магістр» за спеціальністю «Хімічна технологія та інженерія», на основі освітньо-кваліфікаційного рівня «Бакалавр» є з'ясування рівня систематизації та узагальнення теоретичних знань та практичних навиків самостійної роботи для розв'язання конкретних завдань у галузях теоретичних основ технології органічних речовин, харчових добавок і косметичних засобів, устаткування галузі та основ проектування.

Під час підготовки до випробування необхідно звернути увагу на те, що абітурієнт повинен знати теоретичні основи хімічної технології органічних речовин, теорії процесів у виробництві харчових добавок і косметичних засобів, технології синтетичних лікарських та ароматичних сполук, основи проектування та розрахунку хімічної апаратури; вміти виконувати розрахунки технологічних процесів хімічної технології органічних речовин, харчових добавок і косметичних засобів; розраховувати та конструювати основні елементи хімічної апаратури.

Вступне фахове випробування включає зміст навчальних дисциплін професійної підготовки: 1. Хімія і технологія синтетичних лікарських сполук. 2. Хімія і технологія харчових добавок. 3. Хімія і технологія косметичних засобів. 4. Устаткування хімічних виробництв. Устаткування виробництв харчових добавок і косметичних засобів. 5. Хімія і технологія проміжних продуктів

Організація вступного випробування здійснюється відповідно до Положення про приймальну комісію Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут».

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

Хімія і технологія синтетичних лікарських сполук

1. Класифікація фармацевтичних лікарських засобів.

Нормативна документація. Вуглеводні і галогенопохідні жирного ряду. Галогенопохідні вуглеводнів жирного ряду.

2. Органічні фармацевтичні препарати.

Спирти і альдегіди жирного ряду. Карбонові кислоти і оксикислоти жирного ряду та їх солі. Ефіри прості та складні, похідні жирного ряду.

Азотисті іпріти. Амідовані похідні вугільної кислоти.

Терпеноїди та їх похідні. Феноли і похідні бензгідролу. Ароматичні кислоти і їх похідні.

Ароматичні аміни та їх похідні. Ароматичні амінокислоти і аміноспирти та їх похідні. Гетероциклічні сполуки. Інсулін і синтетичні гіпоглікемічні засоби.

3. Діючі речовини з рослинної сировини.

Алкалоїди. Антрахінони. Серцеві глікозиди. Кумарини. Фенолокислоти.

4. Інші групи фармацевтичних субстанцій.

Антибіотичні речовини. Місцеві анестетики ряду амінофірів, аміноамідів, поверхневі анестетики. Вітаміни, вітаміноподібні сполуки, антивітаміни. Вуглеводи, дубильні речовини. Діуретичні препарати.

Хімія і технологія харчових добавок

1. Вступ. Загальні визначення виробництва харчових добавок. Нормативна документація. Харчові добавки та необхідність їх застосування на виробництвах харчової продукції. Основні поняття та нормативна документація у сфері технології та застосування харчових добавок. Кодекс Аліментаріус. Класифікація, система цифрової кодифікації харчових добавок. Мета та необхідність використання харчових добавок на

виробництвах харчової продукції. Загальна блок-схема технології отримання харчових добавок. Переваги та недоліки використання синтетичних та нативних харчових добавок.

2. Хімія і технологія барвників, ароматизаторів та підсилювачів смаку та аромату. Харчові добавки, що регулюють колір, смак та аромат готової продукції. Харчові барвники. Ключові моменти теорії колірності. Класифікація барвників. Технологія отримання нативних барвників. Технологія отримання синтетичних барвників. Пігменти. Особливості використання барвників у харчовій промисловості. Ароматизатори. Класифікація. Технологія отримання ефірних олій. Технологія отримання ароматизаторів копчення. Основні технологічні методи отримання ефірів - харчових ароматизаторів. Речовини, що підсилюють смак та аромат. Технологія отримання амінокислот та гетероциклічних сполук.

3. Харчові добавки, що регулюють консистенцію харчових продуктів. Загусники та гелеутворювачі. Хімічна поведінка у харчових системах. Механізми гелеутворення. Полісахариди. Технологія отримання окремих видів полісахаридів. Технологія отримання нативних та модифікованих крохмалів. Стабілізатори. Принцип вибору стабілізаторів. Стійкість емульсії. Гідрофільно-ліпофільний баланс. Технологія отримання емульгаторів. Теоретичні основи піноутворення. Наповнювачі. Специфіка застосування та технологія отримання.

4. Хімія і технологія антиоксидантів, консервантів. Види псування харчових продуктів. Фактори, що впливають на мікробіологічне псування. Активність води. Консерванти та консервуючі речовини. Хімія і технологія антибіотиків-консервантів. Технологія отримання бензойної та сорбінової кислот. Особливості застосування нітритів та нітратів. Хімія антиоксидантів. Механізми антиоксидантної дії. Технологія отримання БОТ та синтетичних токоферолів. Технологія отримання біофлаваноїдів. Як натуральних антиоксидантів. Специфіка дії ущільнювачів, як харчових добавок. Джерела отримання. Захисні зази, як харчові добавки. Вологоутримуючі агенти. Механізм дії та технологія отримання. Харчові добавки, що попереджують грудкування продукції. Особливості ведення технологічного процесу отримання ферроціанідів та силікатів.

5. Хімія і технологія харчових добавок – допоміжних матеріалів. Хімія осушуючих речовин. Регенерація осушувачів. Технологія отримання осушуючих речовин. Освітлювачі, сорбенти, флокулянти. Принципи дії освітлювачів. Процес флокуляції. Технологія отримання фільтруючих матеріалів. Ультрафільтрація. Целюлоза та кізельгур, як харчові добавки, фільтруючі агенти.

6. Хімія і технологія харчових добавок, що прискорюють ведення технологічних процесів. Специфіка дії емульгуючих солей та технологія отримання. Хімія розпушувачів та поліпшувачів хлібопекарських. Класифікація поліпшувачів за специфікою дії. Технологія отримання деяких видів поліпшувачів. Специфіка дії розділювачів та диспергуючих агентів. Пропеленти. Хімія і технологія носіїв, засобів для таблетування. Механізм дії піногасників та антивспінюючих агентів.

Хімія і технологія косметичних засобів.

1. Основні поняття та нормативна документація на підприємствах виробництва косметичних засобів. Принципи GMP на виробництвах косметичних засобів Сучасний стан ринку косметичних засобів. Порядок відбору середніх проб різних зразків косметичних засобів.

2. Технологія виробництва косметичних засобів піноуючого призначення. Структура, хімічний склад і функції волос. Класифікація ПАР, які використовуються в складі піноуючих косметичних засобів. Характеристика, класифікація, номенклатура допоміжних речовин у складі піноуючих засобів. Основні технологічні підходи до виготовлення емульсійних, селєвих, рідких дисперсних систем.

Технологія виробництва косметичного мила. Класифікація, косметичний ефект та механізм дії мила. Фізико-хімічні властивості мила. Характеристика сировини.

3. Технологія виробництва косметичних засобів наступного догляду за

волоссям: бальзами, ополіскувачі. Косметичний ефект і механізм дії засобів наступного догляду за волоссям. Характеристика рецептурних компонентів.

4. Технологія виробництва косметичних кремів, масок та скрабів. Фактори, які визначають проникаючу здібність косметичних засобів у шкіру. Класифікація косметичних засобів на основі емульсії. Особливості впливу на шкіру препаратів на основі емульсії. Принципи стабілізації суспензій. Класифікація і характеристика косметичних масок і скрабів. Номенклатура і функціональне призначення біологічно активних компонентів і допоміжних речовин, які використовуються у виробництві масок і скрабів.

5. Технологія виробництва дезодоруючих засобів. Характеристика, класифікація, механізм дії дезодоруючих засобів. Характеристика біологічно активних і діючих речовин у складі дезодорантів. Обґрунтування та складання рецептури дезодоруючих засобів різної форми випуску (рідкі, у формі стіку, крему, пудри, гелю, аерозолю) з визначення кількісного вмісту інгредієнтів.

6. Загальна технологія виробництва косметичних засобів декоративного призначення. Класифікація виробів декоративної косметики за призначенням, формі випуску, типу дисперсних систем. Барвники: класифікація, вимоги.

Технологія виробництва косметичних засобів декоративного призначення по догляду за шкірою порошкоподібної та компактною форми випуску.

Технологія виробництва косметичних засобів декоративного призначення по догляду за шкірою на жировій і емульсійній основі: туш для повік, губна помада, тональний крем, косметичний олівець. Класифікація, вимоги, косметичний ефект тонального крему, туші для повік, губної помади, косметичного олівця.

Технологія виробництва засобів для зміни кольору волосся. Характеристика основних груп фарбуючих засобів для волосся, механізм фарбування волосся. Основні компоненти рецептури фарби для волосся.

7. Принципи утворювання парфумерних композицій. Складання парфумерних композицій з різними напрямками запахів. Опис запаху композиції згідно з класифікацією Французької парфумерної спілки

Устаткування хімічних виробництв. Устаткування виробництв харчових добавок і косметичних засобів

Технологічне обладнання, його характеристики та принцип дії. Теплообмінні апарати та обладнання для створення низького вакууму. Класифікація теплообмінних апаратів, технічна характеристика параметрів та моделей обладнання. Обладнання для транспортування рідких, газоподібних, твердих та сипучих речовин. Класифікація, типи та основні технічні характеристики насосів, вимоги до трубопроводів і арматури. Обладнання для виробництва азобарвників. Обладнання для виробництва фармацевтичних субстанцій. Обладнання для виробництва харчових добавок та інгредієнтів косметичних засобів. Класифікація, типи та основні технічні характеристики фільтрів. Класифікація, типи та основні технічні характеристики сушарок.

Хімія і технологія проміжних продуктів

1. Основні типи перетворення проміжних продуктів. Сировинна база отримання проміжних продуктів. Світовий досвід в добуванні сировини для отримання проміжних продуктів на підприємствах хімічного комплексу. Введення замісників в ароматичне кільце.

Реакція електрофільного заміщення. Особливості введення нових замісників в похідні бензолу, нафталіну, антрацену.

Реакція сульфування ароматичних сполук. Умови проведення процесу, агенти сульфування, виділення продуктів реакції.

Умови і механізм реакції нітрування, нітрузування ароматичних сполук. Реакція галоїдування ароматичних сполук. Умови та механізм процесу.

Процеси пов'язані з заміщенням сульфогрупи в ароматичних сполуках.

Реакція лужного плавлення ароматичних сульфокислот. Методи виділення, очищення і переробка похідних деяких поліциклічних ароматичних сульфокислот.

2. Технології та методи виробництва проміжних продуктів. Відновлення нітрогрупи похідних нафталіну, антрахінону – як метод отримання амінопохідних ароматичних сполук. Заміщення галоїда алкокси-, арилокси- та гідроксигруп похідних нафталіну, антрахінону сірковмісними та іншими групами. Перетворення ароматичних сполук, зі зміною С-С скелету. Реакція конденсації: реагенти, умови проведення процесу, побічні продукти. Реакція окислення похідних нафталіну, антрацену. Застосування нафтолів, нафтіламінів та інших проміжних продуктів у народному господарстві. Методи захисту навколишнього середовища від шкідливих відходів виробництва проміжних продуктів.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Хімія і технологія синтетичних лікарських сполук

1. О.П. Швайка. Основи синтезу лікарських речовин. – Д: «Східний видавничий дім», 2002. – 304 с
2. Ю.О. Ластухін. Хімія природних органічних сполук. – Львів: Інтелект-Захід, 2005. – 560 с.
3. І.В. Комаров, М.Ю. Корнілов. Сучасні методи органічного синтезу. – К.: Вид.-полігр. центр «Київ. ун-т», 2001.
4. Туркевич М., Владзімірська О., Лесик Р. Фармацевтична хімія (стероїдні гормони, їх синтетичні замінники і гетероциклічні сполуки як лікарські засоби). Підручник. – Вінниця: Нова Книга, 2003. – 464 с.
5. І.С. Гриценко, С.Г Таран, Л.О. Перехода та ін.; за заг ред. І.С. Гриценка Медична хімія: навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів – Харків: НФаУ: Золоті сторінки, 2017. – 552с.

Хімія і технологія харчових добавок

- 1 Ластухін Ю.О. Харчові добавки. Е-коди. Будова. Одержання. Властивості. Львів: Центр Європи, 2009 - 836 с.
2. В.В. Євлаш, О.І. Торяник, В.О. Коваленко Харчова хімія: Навчальний посіб. - Х.: Світ книги, 2012. – 504 с
3. Постанова Кабінету Міністрів України «Про внесення змін до переліку харчових добавок, дозволених для використання у харчових продуктах» № 1140 від 21.07.2000 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1140-2000-%D0%BF>.
4. Паска М.З., Ромашко І.С., Драчук У.Р., Галух Б.І., Кринська Н.В. Харчові добавки. Посібник – Львів, 2014. – 96 с.
5. Д., Дійчук В.В., Воробець М.М., Сема О.В. Хімія смаку, кольору і запаху: навч. посібник - Чернівці: Чернівецький нац. ун-т ім. Юрія Федьковича, 2020. – 80 с

Хімія і технологія косметичних засобів

1. Пешук Л.В., Бавіка Л.І., Демідов В.М. Технологія парфумерно-косметичних продуктів. Навчальне видання – К.: Центр учбової літератури, 2007. – 376 с.
2. Будішевська О. Г., Воронов С. А. Сучасні інгредієнти для косметичних засобів. Навчальний посібник – Львівська політехніка, 2022. – 256 с.
3. Башура О. Г., Тихонов О. І. та ін. Технологія косметичних засобів. Підручник – Харків, 2017. – 552 с.

4. Токсикологічна хімія продуктів харчування та косметичних засобів. Підручник / С.А. Воронов, Ю.Б. Стецишин, Ю.В. Панченко, В.П. Васильєв; за ред. проф. С.А. Воронова. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2010. – 316 с

Устаткування хімічних виробництв. Устаткування виробництв харчових добавок і косметичних засобів

1. Волошин М.Д., Шестозуб А.Б., Гуляев В.М. Устаткування галузі і основи проектування: Підручник. – Дніпродзержинськ: ДДТУ, 2004. – 371 с.
2. Обладнання хімічних виробництв : конспект лекцій / укладач М. П. Юхименко. – Суми : Сумський державний університет, 2015. – 119 с.
3. Процеси і апарати харчових виробництв: підручник / О. І. Черевко, А. М. Поперечний. - 2-е видання, доп. та випр. - Х.: Світ Книг, 2014. – 495 с
4. Основні процеси, машини та апарати хімічних виробництв: Підручник/ І.В.Коваленко, В.В.Малиновський. – К.: Інрес: Воля, 2006. – 264с.
5. Процеси та апарати хіміко–фармацевтичних виробництв: підруч. / О. І. Зайцев, А. М. Чернов, О. В. Кутова, О. В. Шаповалов. – Х. : Вид-во НФаУ : Оригінал, 2010. – 854 с.

Хімія і технологія проміжних продуктів

- 1.. Є.Р.Лучкевич, М.П. Матківський; Хімія проміжних продуктів і органічних барвників: навч. пос. для вищ. навч. закл. / МОН України, ДВНЗ «Прикарп. нац. ун-т ім. В. Стефаника» – Івано-Франківськ: видавн: Супрун В.П., 2016. – 356 с.
2. Венгржановський В.А. Хімічна технологія опоряджувальних матеріалів Навчальний посібник. – Хмельницький: ХНУ, 2004. – 200 с.
3. Піх З.Г. Теорія хімічних процесів органічного синтезу : Підручник. – Львів: Вид-во НУ «Львівська політехніка», 2002. – 396 с.
4. Ластухін Ю.О., Воронов С.А. Органічна хімія. – Львів: Центр Європи, 2006. – 864 с.
5. Вказник препаративних синтезів органічних сполук / Лернер И.М., Гонор А.А.,–Львів, 2001.

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ:

Хімія і технологія синтетичних лікарських сполук

1. Перерахуйте основні положення GMP як основи виробництва фармацевтичних препаратів.
2. Як нормується якість фармацевтичних препаратів?
3. Надати характеристику зв'язку між будовою і дією синтетичних лікарських речовин?
4. Навести метод отримання хлороформу.
5. Характеристика синтетичних лікарських сполук похідних спиртів і альдегідів як хімічних сполук.
6. Обґрунтувати які сполуки активніше: насичені чи ненасичені?
7. Побічні продукти, що утворюються при довгому або невірному зберіганні хлороформу.
8. Чи має вплив оптична активність органічних речовин на силу і характер дії на організм?
9. Що таке фторотан?
10. Навести метод отримання, дослідження та застосування вазеліну.
11. Отримання, дослідження, властивості формаліну. Методи застосування та зберігання.
12. Який вплив на властивості має уведення галогенів в органічні сполуки жирного ряду?
13. Що таке циклопропан?
14. Отримання, застосування, властивості гексаметилентетраміну.
15. Що таке фармацевтична несумісність?

16. Як впливає подовження бокових ланцюгів на характер і силу дії лікарських засобів?
17. Хлоралгідрат. Будова, властивості, отримання, застосування.
18. Як впливає уведення в молекулу лікарської речовини аміногрупи, гідроксильної, алкільної і других функціональних груп на властивості та організм?
19. Що таке йодоформ? Властивості, застосування, методи отримання.
20. Технологічні особливості синтезу лікарських сполук.
21. Чи має значення для дії лікарської речовини кількість ароматичних чи циклічних ядер в молекулі і форма їх сполучення?
22. Отримання сергозину, властивості, методи дослідження властивостей, застосування
23. Охарактеризувати властивості, отримання, застосування таніну.
24. Характерні властивості азотістих іпритів. Препарати – похідні азотістих іпритів
25. Отримання ефіру медичного. Що означає сорт ефіру «для наркозу»?
26. В яких формах зустрічаються монози? Дати визначення, методи отримання, застосування.
27. Отримання і дослідження новембіхіну?
28. Отримання, застосування, дослідження бромізовалу. Як відрізнити один барбітурат від іншого (наприклад, барбітал від фенобарбіталу)?
29. Що таке уретани і уреїди? Яка між ними різниця в хімічному відношенні?
30. Домішки, які утворюються в ефірі при зберіганні?
31. Надати визначення карбамінової кислоти і сечовини?
32. Отримання амлінітриу, дослідження та застосування.
33. Властивості, дослідження, застосування кальцію глюконату.
34. Надати характеристику ациклічні і циклічні уреїди.
35. Отримання нітрогліцерину, особливості при роботі з наведеною речовиною, застосування.
36. Що таке барбітурова кислота? Отримання, дослідження, застосування барбіталу
37. Методи аналізу барбамілу, гексеналу і етамінал-натрію.
38. Методи отримання, застосування, механізм дії на організм уротропіну.
39. Що таке дубильні речовини? Галузі застосування.
40. Що представляє собою барбаміл? Загальна реакція на барбітурати?
41. Що таке гліцерофосфати, їх застосування в медицині?
42. Експрес метод визначення групи барбітуратів?
43. Отримання, застосування та дослідження гліцерофосфату кальцію?
44. Які біози застосовуються в медицині?
45. Характеристика гексамідину і його дослідження.

Хімія і технологія харчових добавок

1. Класифікуйте харчові добавки за технологічним призначенням. Кодекс Аліментаріус.
2. Система цифрової кодифікації харчових добавок. Чим обумовлено поширене використання харчових добавок у галузях харчової промисловості?
3. Харчові барвники: визначення, класифікація.
4. Ключові моменти теорії колірності. Ауксохроми, хромофори. Батохромний та гіпсохромний зсув.
5. Класифікація ароматизаторів за товарною формою випуску. Технологія отримання ефірних олій (дистиляція, CO₂-екстракція)
6. Які Вам відомі методи отримання ефірів, харчових ароматизаторів ?
9. Сутність реакції Майяра.
7. Принципові стадії технології отримання нативних барвників.
8. Класифікація ароматизаторів за товарною формою випуску. Технологія отримання ефірних олій (екстрагування, холодне пресування). До якого типу ароматизаторів відносяться прянощі ?
9. Технологія отримання ароматизаторів копчення.

10. В яких випадках технологічно недоцільно замінювати у виробництві харчових продуктів сіль і цукор на замінники солі і інтенсивні підсолоджувачі відповідно?
11. Опишіть способи отримання цукрового кольору. Які переваги є у «модифікованих» кольорів в порівнянні з натуральним ?
12. Технологія виробництва азобарвників (приклад).
13. Як і чому змінюється колір антоціанів в переході від кислого до лужного середовища? Дайте рекомендації харчовим виробництвам, які застосовують антоціани у якості харчового барвника.
14. Особливості застосування індигоїдних барвників в харчовій промисловості. Яку особливість хлорофілу необхідно враховувати при виділенні його з рослинної сировини?
15. Технологія отримання триарилметанових барвників (приклад).
16. Технологія отримання пектинів. Умови використання сировини. Наслідки гідролізу складноєфірних груп, як небажаного процесу під час вилучення пектинових речовин.
17. Принципова технологічна схема отримання альгінатів.
18. Принципова технологічна схема отримання камедів з рослинної сировини.
19. Процеси, які відбуваються при взаємодії молекули згущувача з водою.
20. Ретроградація і синерезис загусників і гелеутворювачів.
21. Технологія отримання нативного крохмалю
22. Опишіть один із способів модифікації крохмалю. Технологічні аспекти застосування модифікованих крохмалів у виробництві харчової продукції.
23. Механізм дії емульгатора. Емульсії прямі і зворотні.
24. Гідрофільно-ліпофільний баланс. Необхідні умови для стійкості емульсій.
25. Наведіть принципову схему отримання лецитину
26. Технологія отримання метилцелюлози. Наповнювачі, технологічна необхідність їх використання.
27. Види псування харчових продуктів.
28. Зовнішні та внутрішні фактори, які впливають на процес мікробіологічного псування харчової продукції.
29. Активність води. Які процеси відбуваються у продукті із зниженою або високою активністю води?
30. Консерванти та речовини, що володіють консервуючою дією. Наведіть приклади.
31. Технологія отримання бензойної та сорбінової кислоти. Яким чином можливо підвищити консервуючу дію даних речовин?
32. Нітрити та нітрати. Механізм дії та токсичність. «Ефект Періго».
33. Спосіб отримання поліфенольних антиоксидантів. Наведіть вуглецевий скелет флавоноїдів.
34. У чому полягає технологічна необхідність використання ущільнювачів рослинних тканин харчовому виробництві? Від чого залежить вибір ущільнювачів ?
35. Вологоутримуючі агенти. Яким чином можливо знизити активність води у продукції ?
36. Яку технологічну мету переслідують, застосовуючи агенти проти грудкування та злежування (АГЗ)? Наведіть приклади отримання АГЗ. Области застосування АГЗ.
37. У чому полягає роль харчових добавок - допоміжних матеріалів у харчовому виробництві?
38. Здійснення процесу осушки газу і рідини. Регенерація осушувачів. Агресивні і інертні осушувачі.
39. Екстракція в харчовому виробництві. Види екстракції. Види екстрагентів. Надкритична флюїдна екстракція.
40. Охолоджувальні та заморожуючі агенти. Кріоскопічна та субкріоскопічна температури. Процеси, що протікають в плодах при зниженні температури нижче кріоскопічної.

41. У чому полягає процес обробки плодів засобами для зняття шкірки? Існуючі методи обробки плодів з метою зняття шкірки з плодово-овочевої сировини.

Хімія і технологія косметичних засобів

1. Визначення, характеристика та класифікація лосьйонів.
2. Характеристика та функціональне призначення основних компонентів рецептури косметичних лосьйонів.
3. Технологія виготовлення косметичних лосьйонів.
4. Характеристика біологічно активних речовин у складі лосьйонів гігієнічної та лікувально-профілактичної дії.
5. Класифікація ПАР, які використовуються в складі піномоючих косметичних засобів.
6. Характеристика, класифікація, номенклатура допоміжних речовин у складі піномоючих засобів.
7. Косметичний ефект, який виникає при застосуванні косметичних засобів піномоючої дії.
8. Механізм очищаючої дії піномоючих засобів.
9. Позитивні та негативні ефекти при застосуванні ПАР.
10. Технологічні стадії виробництва шампуню.
11. Технологічні стадії виробництва піни для ванни.
12. Основні принципи й підходи при складанні рецептури шампунів різного спрямування дії.
13. Класифікація та загальна характеристика косметичних мил. Косметичний ефект мила різного спрямування дії.
14. Переваги та можлива побічна дія мил різної форми випуску та призначення.
15. Особливості складу рідких, порошкоподібних і гліцеринових мил.
16. Основні технологічні стадії варки основи туалетного мила.
17. Косметичний ефект і механізм дії засобів наступного догляду за волоссям (бальзами, ополіскувачі).
18. Особливості складання рецептур бальзамів і ополіскувачів для різних типів волосся з урахуванням спрямування дії.
19. Технологія виробництва бальзамів різної форми випуску.
20. Технологія виробництва ополіскувачів різної форми випуску.
21. Фактори, які визначають проникаючу здібність косметичних засобів у шкіру.
22. Класифікація косметичних засобів на основі емульсії.
23. Особливості впливу на шкіру препаратів на основі емульсії.
24. Принципи стабілізації суспензій.
25. Визначення стабільності емульсійних кремів шляхом центрифугування та визначення термостабільності при різних температурах.
26. Загальні принципи технології виробництва косметичних засобів на основі емульсій.
27. Технологія косметичних кремів на основі суспензій. Особливості дії.
28. Рецептура та технологія жирових косметичних препаратів.
29. Визначення, класифікація, загальна характеристика косметичних масок.
30. Визначення, класифікація, загальна характеристика косметичних скрабів.
31. Номенклатура і функціональне призначення біологічно активних компонентів і допоміжних речовин, які використовуються у виробництві косметичних масок і скрабів.
32. Технологія косметичних масок і скрабів.
33. Особливості застосування ефірних олій в технології косметичних засобів.
34. Характеристика, класифікація, механізм дії дезодоруючих засобів.
35. Принципи утворювання парфумерних композицій
36. Загальна технологія виробництва косметичних засобів декоративного призначення.
37. Опис запаху композиції згідно з класифікацією Французької парфумерної спілки.
38. Класифікація, вимоги, косметичний ефект пудри, рум'ян.

39. Характеристика речовин, які використовуються в виробництві губних помад.
40. Технологія виробництва засобів для зміни кольору волосся
43. Класифікація та характеристика синтетичних і напівсинтетичних запашних речовин.
44. Характеристика біологічно активних і діючих речовин у складі дезодорантів.

Устаткування хімічних виробництв. Устаткування виробництв харчових добавок і косметичних засобів

1. Обладнання для транспортування сипучих вантажів.
2. Класифікація обладнання хімічної та хіміко-фармацевтичної галузі.
3. Характеристика обладнання для транспортування рідких та сипучих речовин.
4. Обладнання для приймання і зберігання рідкої сировини, матеріалів.
5. Характеристика насосів.
6. Класифікація сушарок. Принципи дії.
7. Класифікація фільтрів. Принципи дії.
8. Характеристика обладнання процесу діазотування.
9. Характеристика обладнання для виробництва харчових добавок та інгредієнтів косметичних засобів.
10. Обладнання для виробництва синтетичних лікарських субстанцій.

Хімія і технологія проміжних продуктів

1. Сировина що використовується для отримання проміжних продуктів
2. Процес нітрування нафталіну та його похідних сполук
3. Описати умови проведення процесу нітрування антрахінону.
4. Заміщення атому галогену на групи що утримують азот
5. Типи перетворення ароматичних сполук.
6. Навести реакції введення замісників в ароматичні сполуки
7. Охарактеризувати механізми галоїдування ароматичних сполук.
8. Описати умови проведення процесу сульфування антрахінону
9. Заміщення атому галогену на групи що утримують сірку
10. Заміщення галоїду гідроксильною групою в ароматичних сполуках.
11. Описати процес отримання нафталінсульфоокислот.
12. Окислювання ароматичних сполук. Агенти, умови проведення окислювання періодичним методом
13. Описати процес заміщення сульфогрупи в ароматичних сполуках, вплив замісників на проведення реакції.
14. Описати умови проведення процесу нітрування.
15. Заміщення галоїду на галоїдалкокси-, і арилоксигрупи
16. Охарактеризувати механізми галоїдування ароматичних сполук.
17. Заміщення галоїду гідроксильною групою.
18. Типи хімічного перетворення ароматичних сполук.
19. Агенти сульфування ароматичних сполук
20. Навести приклад проміжних продуктів, що містять у своєму складі кисень та сірку.
21. Реакція лужного плавлення
22. Навести приклад отримання α -, та β -нітронафталіну
23. Реакція сульфування антрахінону. Описати залежність отримання ізомерів від умов проведення процесу.
24. Відновлення ароматичних вуглеводів у кислому середовищі.
25. Відновлення ароматичних сполук у лужному середовищі
26. Приклад отримання о-фенілендіаміну.
27. Відновлення ароматичних нітропохідних
28. Відновлення ароматичних сполук бісульфітом натрію.

29. Умови проведення діазотування ароматичних амінів. Агенти діазотування, фактори які впливають на процес.
30. Порівняти умови проведення сульфування у черзі: бензол – нафталін – антрацен.
31. Описати процеси, що приводить до утворення нових циклів.
32. Застосування нафтолу, нафтіламінів
33. Основи технологічних розрахунків отримання проміжних продуктів
34. Навести приклад отримання дізосоли похідних нафталіну
35. Навести рівняння реакції та умови діазотування АШ-кислоти
36. Перетворення ароматичних сполук, зі зміною С-С скелету
37. Метод отримання амінопохідних ароматичних сполук
38. Теплові розрахунки отримання проміжних продуктів
39. Застосування антрацену, антрахінону та їх похідних
40. Матеріальні розрахунки отримання проміжних продуктів
41. Методи аналізу проміжних продуктів
42. Сучасні технології галузі
43. Методи захисту навколишнього середовища на виробництві проміжних продуктів
44. Застосування антрацену і його похідних
45. Навести приклад отримання α -нафтіламіну з нафталіну

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ, СТРУКТУРА ОЦІНКИ, І ПОРЯДОК ОЦІНЮВАННЯ ПІДГОТОВЛЕННОСТІ ВСТУПНИКІВ

При оцінюванні знань за основу слід брати повноту і правильність виконання завдань.

Екзаменаційні завдання з фаху мають трьохрівневу структуру і відповідають змісту діючої програми. Це дозволяє об'єктивно і детально перевірити ступінь засвоєння програми, вміння абітурієнтом застосовувати одержані знання при розв'язуванні практичних завдань.

Перший рівень – рівень аналізу і синтезу – передбачає вміння розібратися в умовах завдання, проаналізувати можливі шляхи його вирішення, знайти (вибрати) правильну відповідь.

Другий рівень – алгоритмічний. Абітурієнт повинен вміти розв'язати найпростіше завдання згідно відомого алгоритму чи відомої формули та здійснити вибір правильної відповіді серед визначених в даному тесті.

Третій рівень – підвищений, інтелектуально-пошуковий. Абітурієнт повинен розібратися в умовах задач, мати достатні знання, уміння і навички для розв'язання запропонованих завдань. Розв'язати задачі з коротким поясненням, проаналізувати відповідь.

Загальна оцінка визначається як середня виважена з оцінок відповідей на усі запитання.

| Рейтингова оцінка, бали | Оцінка ECTS та її визначення | Національна оцінка | Критерії оцінювання | |
|-------------------------|------------------------------|--------------------|---|---|
| | | | позитивні | негативні |
| 90–100 | A | Відмінно | <ul style="list-style-type: none"> – глибоке знання навчального матеріалу, що міститься в літературних джерелах; – вміння аналізувати явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку; – вміння проводити теоретичні розрахунки; – відповіді на запитання чіткі, лаконічні, логічно-послідовні; – вміння розв'язувати складні практичні задачі | <ul style="list-style-type: none"> – відповіді на запитання можуть містити незначні неточності |
| 82–89 | B | Добре | <ul style="list-style-type: none"> – глибокий рівень знань в обсязі обов'язкового матеріалу; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати складні практичні задачі | <ul style="list-style-type: none"> – відповіді на запитання містять певні неточності |
| 75–81 | C | Добре | <ul style="list-style-type: none"> – міцні знання матеріалу, що вивчається, та його практичного застосування; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати практичні задачі | <ul style="list-style-type: none"> – невміння використовувати теоретичні знання для розв'язування складних практичних задач |
| 64–74 | D | Задовільно | <ul style="list-style-type: none"> – знання основних фундаментальних положень матеріалу, що вивчається, та їх практичного застосування; – вміння розв'язувати прості практичні задачі | <ul style="list-style-type: none"> – невміння давати аргументовані відповіді на запитання; – невміння аналізувати викладений матеріал і виконувати розрахунки; – невміння розв'язувати складні практичні задачі |
| 60–63 | E | Задовільно | <ul style="list-style-type: none"> – знання основних фундаментальних положень матеріалу, – вміння розв'язувати найпростіші практичні задачі | <ul style="list-style-type: none"> – незнання окремих (непринципових) питань з матеріалу; – невміння послідовно і аргументовано висловлювати думку; – невміння застосовувати теоретичні положення при розв'язанні практичних задач |
| 35–59 | FX | Незадовільно | – | <ul style="list-style-type: none"> – незнання основних фундаментальних положень навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – невміння розв'язувати |

| | | | | |
|----------------------|---|------------------|---|--|
| | | | | прості практичні задачі |
| 1-34 (на комісії) | F | Незадові льно | – | – повна відсутність знань значної частини навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – незнання основних фундаментальних положень; – невміння орієнтуватися під час розв’язання простих практичних задач |

Переведення позитивної оцінки фахового вступного випробування для вступу на навчання для здобуття ступеня магістра в шкалу 100-200, згідно Додатку 3 Правил прийому до НТУ «ХПІ» в 2025 році.

Схвалено на засіданні вченої ради навчально-наукового інституту хімічних технологій та інженерії Протокол № 8 від 25 березня 2025 р.

Голова вченої ради інституту,
Голова фахової атестаційної комісії проф.

Ігор РИЩЕНКО

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

Навчально-науковий інститут хімічних технологій та інженерії

ЗАТВЕРДЖУЮ

проректор

_____ **Руслан МИГУЩЕНКО**

« » _____ 2025 р.

ПРОГРАМА

для проведення вступних випробувань за фахом
при зарахуванні на навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем «магістр»
за конкурсною пропозицією:

ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБКИ НАФТИ, ГАЗУ ТА ТВЕРДОГО ПАЛИВА

Директор інституту хімічних технологій та інженерії

_____ **Ігор РИЩЕНКО**

Харків 2025

АНОТАЦІЯ

Метою вступних випробувань абітурієнтів для участі у конкурсі щодо зарахування на навчання за скороченим терміном навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем «*magіstr*» є з'ясування рівня їх фундаментальних знань та умінь.

Фахівці з хімічної технології повинні бути підготовлені для технологічної, організаційно-виробничої, контролюючої, проектної роботи на підприємствах хімічної промисловості та виконувати зазначену професійну роботу згідно Державного класифікатора щодо видів економічної діяльності (ДК009-2010) і займати первинні посади згідно національного класифікатора професій (ДК003-2010): лаборант (хімічні та фізичні дослідження), технік-лаборант (хімічні та фізичні дослідження), технік-технолог, технік (хімічні технології), технік-лаборант (хімічне виробництво), стажист-дослідник, технолог. Фахівці володіють необхідними знаннями в області розробки хімічних технологій. Сферою їх діяльності є як традиційні, так і нові хімічні технології, зокрема, хімічні технології переробки горючих копалин.

Під час підготовки до випробовування необхідно звернути увагу, що абітурієнт повинен:

знати: основні властивості та перетворення різних класів неорганічних та органічних сполук, їх значення та застосування в хімічних технологіях.

вміти: пояснювати хімічні явища, що відбуваються в лабораторії та при виробництві хімічних продуктів, поводитися з найважливішими хімічними сполуками та обладнанням; володіти основними методами синтезу, виділення та ідентифікації органічних сполук, застосовувати знання для вивчення основних перетворень неорганічних та органічних речовин у технологічних процесах.

Вступне фахове випробовування включає зміст нормативних навчальних дисциплін:

1. Загальна та неорганічна хімія.
2. Органічна хімія.
3. Вступ до спеціальності.

Організація вступного випробовування здійснюється відповідно до Положення про приймальну комісію Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

1. Загальна та неорганічна хімія

Будова речовин. Типи хімічних зв'язків. Загальні закономірності проходження хімічних процесів. Розчини електролітів і неелектролітів. Електролітична дисоціація і гідроліз. Окисно-відновні і електрохімічні процеси. Комплексні сполуки. Основні властивості хімічних елементів та їх сполук. Роль хімії в технологічних процесах.

2. Органічна хімія

Будова органічних сполук, хімічний зв'язок. Будова, методи добування, властивості вуглеводнів, галогенопохідних, спиртів і фенолів, простих ефірів, альдегідів і кетонів, карбонових кислот та їх похідних, гетероциклічних сполук, природних та синтетичних полімерів.

3. Вступ до спеціальності

Походження та склад твердих горючих копалин. Вихідні матеріали та фактори, що сприяли утворенню кам'яного вугілля. Класифікація твердих горючих копалин. Петрографія. Макроструктура гумусового вугілля. Мікроструктура вугілля засоби досліджень макро- і мікроструктури вугілля. Хімічний склад органічних речовин вугілля. Гіпотези щодо низькомолекулярного, міцелярного та високомолекулярного складу

вугілля. Загальна характеристика, склад нафти. Гіпотези про походження нафти. Класифікація нафти. Засоби переробки нафти. Характеристика фракцій нафти. Моторні палива та мастила.

Рекомендована література:

1. Склабінський В.І., Ляпощенко О.О., Артюхов А.Є. Технологічні основи нафто- та газопереробки: навчальний посібник. Суми: Сумський державний університет, 2011. – 186 с
2. Курта С.А. Основи нафтохімії. Івано-Франківськ: Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, 2020 -193 с.
3. Шульга І.В., Мірошніченко Д.В. Фізика та хімія твердих горючих копалин: посібник. Харків-Тернопіль: НТУ «ХП», Видавництво «Крок», 2022. – 212 с.
4. Григоров А. Б. Фізика і хімія палив, олив, мастил: Навч. Посібник. НТУ “ХП”. – Харків–Тернопіль: Крок, 2023. – 169 с.
5. Григоров А. Б. Зберігання нафти та нафтопродуктів в умовах нафтобаз: навч посібник. Нац. техн. ун-т “Харків. політехн. ін-т”. – Харків: Крок, 2022. – 184 с.
6. Шульга І.В., Д.В. Мірошніченко. Устаткування підприємств з переробки твердих горючих копалин: посібник. Харків-Тернопіль: НТУ «ХП», Видавництво «Крок», 2022. – 209 с.
7. Шульга І.В., Мірошніченко Д.В. Розрахунок і проектування обладнання вуглепідготовчих і коксових цехів коксохімічних виробництв, ТОВ «Планета-Прінт», Харків. 2020. 320 с.
8. Шульга І.В., Мірошніченко Д.В., Богоявленська О.В. Основи технології коксування вугілля: посібник. Харків-Тернопіль: НТУ «ХП», Видавництво «Крок», 2022. – 128 с.
9. Смирнов В.О., Білецький В.С. Проектування збагачувальних фабрик. – Донецьк, Східний видавничий дім, 2002. – 269 с.
10. Гліненко Л.К., Сухоносів О.Г. Основи моделювання технічних систем: Навчальний посібник. – Львів: Вид-во «Бескид Біт», 2003. – 176 с.
11. Малий Є.І. Основи технологічного проектування коксохімічних заводів – Дніпропетровськ НМетАУ 2009. – 82 с.
12. Григоров А. Б. Курс лекцій з навчальної дисципліни «Сучасні технології переробки горючих копалин». Нац. техн. ун-т “Харків. політехн. ін-т”. – Електрон. текст. дані. – Харків, 2023. – 137 с.
13. Григоров А. Б. Курс лекцій з навчальної дисципліни «Рециклінг та ресурсозбереження в галузі». Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т». –Електрон. текст. дані. – Харків, 2023. – 123 с.
14. Григоров А.Б., Мардупенко О.О., Сінкевич І.В. Технологія полімервмісних бітумних матеріалів: монографія. Харків-Тернопіль: НТУ «ХП», Видавництво «Крок», 2022. – 156 с.
15. Мірошніченко Д.В. Розвиток теорії і практики використання окисненого вугілля для виробництва доменного коксу Харків: НТУ «ХП», ТОВ «Планета-Прінт». 2019.
16. Білець Д. Ю., Мірошніченко Д. В., Карножицький П. В. Газифікація полідисперсних систем кам'яновугільного походження: монографія; Нац. техн. ун-т “Харків. політехн. ін-т”. – Харків: Планета – Принт, 2021. – 135 с.
17. Мірошніченко Д.В., Шульга І.В., Білець Д.Ю., Сінкевич І.В. Методи контролю якості твердих вуглецевих матеріалів: посібник. Харків-Тернопіль: НТУ «ХП», Видавництво «Крок», 2022. – 228 с.
18. Мірошніченко І.В., Фатенко С.В., Мірошніченко Д.В., Шульга І.В. Розширення сировинної бази коксування та поліпшення властивостей коксу як доменного палива: монографія. Харків–Тернопіль: НТУ «ХП», Видавництво «Крок», 2022.– 254 с.

19. Головка М.Б., Мірошніченко Д.В. Вплив елементного та петрографічного складів вугілля і шихт на вихід основних продуктів коксування ТОВ «Планета-Прінт», Харьков. 2020. 115 с.

20. Ніколайчук Ю.В., Мірошніченко Д.В., Шульга І.В. Використання показника температури займання для експрес-оцінки марочної належності вугілля Видавництво Б.І. Маторіна, 2020. 118 с. 2019.

21. Кузніченко В.М., Шульга І.В., Ситник О.В. Тиск розпирання вугілля та шихт в процесі коксування: Монографія. – Харків: Контраст, 2021. –210 с.

22. Григоров А. Б. Виробництво пластичних мастил з вторинної сировини: монографія; Нац. техн. ун-т “Харків. політехн. ін-т”. –Харків–Тернопіль: Крок, 2023. – 188с.

ПЕРЕЛІК ЗАПИТАНЬ ВСТУПНОГО ВИПРОБОВУВАННЯ

1. Загальна та неорганічна хімія

1. Класифікація неорганічних сполук.
2. Типи хімічного зв'язку (ковалентний, іонний, металічний).
3. Швидкість хімічних реакцій і фактори, від яких вона залежить.
4. Енергетика хімічних процесів.
5. Дисперсні системи: класифікація, основні характеристики дисперсних систем.
6. Окисно-відновні реакції. Загальні поняття про окисно-відновні процеси.
7. Загальні відомості щодо основних неорганічних сполук: кислоти, луки, солі.
8. Електроліти, електролітична дисоціація. Визначення рН розчинів.
9. Загальні відомості щодо хімічних властивостей металів.
10. Корозія металів та її види. Методи захисту від корозії.

2. Органічна хімія

1. Класифікація вуглеводнів.
2. Спирти і феноли. Будова і властивості.
3. Альдегіди. Будова і властивості.
4. Карбонові кислоти. Будова і властивості.
5. Амінокислоти. Будова і властивості.
6. Естери. Твердий і рідкий жир.
7. Моноуглеводи. Класифікація, будова і властивості.
8. Дивуглеводи. Будова та властивості.
9. Поліуглеводи: класифікація, будова молекул.
10. Поняття «високомолекулярні сполуки». Властивості полімерів.
11. Реакції одержання полімерів.

3. Вступ до спеціальності

1. Дати оцінку поняттю «паливо». Види палив, значення палив у техніко-економічному стану країни.
2. Проаналізувати головні напрямки використання нафти та нафтопродуктів у хімічній промисловості
3. Обґрунтувати динаміку здобичі горючих копалин за останнє сторіччя.
4. Гіпотези про походження нафти.
5. Дати оцінку ресурсів та загальну характеристику технологічної переробки твердого пального.
6. Визначити принцип та сутність класифікації нафти.
7. Дати оцінку гіпотезам походження твердих горючих копалин.
8. Визначити фракційний склад нафти.
9. Дати оцінку вихідного матеріалу та факторам, що сприяли утворенню кам'яного вугілля.

10. Обґрунтувати значення нафтової промисловості для хімії органічного синтезу.
11. Дати оцінку класифікації твердих горючих копалин.
12. Визначити сутність гіпотези низькомолекулярного походження кам'яного вугілля.
13. Проаналізувати властивості гумітів, сапропілітів та ліптобіолітів.
14. Обґрунтувати представлення про високомолекулярний склад кам'яного вугілля.
15. Проаналізувати властивості та використання торфу та бурого вугілля.
16. Визначити сутність процесу дистиляції нафти.
17. Проаналізувати властивості кам'яного вугілля як сировини для виробництва коксу.
18. Природний газ, склад, застосування.
19. Дати оцінку (з точки зору петрографії) макроскопічній структурі гумусового вугілля.
20. Визначити фракційний склад при розгонці нафти.
21. Проаналізувати мікроструктуру вугілля. Засоби, що використовують для досліджень мікроструктури мінералів.
22. Визначити основні засоби попередньої підготовки нафти для технологічної переробки.
23. Дати оцінку сучасним уявленням про молекулярний склад кам'яного вугілля.
24. Проаналізувати основні вимоги до палив для двигунів внутрішнього згоряння.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ, СТРУКТУРА ОЦІНКИ, І ПОРЯДОК ОЦІНЮВАННЯ ПІДГОТОВЛЕННОСТІ ВСТУПНИКІВ

При оцінюванні знань за основу слід брати повноту і правильність виконання завдань.

Екзаменаційні завдання з фаху мають трьохрівневу структуру і відповідають змісту діючої програми. Це дозволяє об'єктивно і детально перевірити ступінь засвоєння програми, вміння абітурієнтом застосовувати одержані знання при розв'язуванні практичних завдань.

Перший рівень – рівень аналізу і синтезу – передбачає вміння розібратися в умовах завдання, проаналізувати можливі шляхи його вирішення, знайти (вибрати) правильну відповідь.

Другий рівень – алгоритмічний. Абітурієнт повинен вміти розв'язати найпростіше завдання згідно відомого алгоритму чи відомої формули та здійснити вибір правильної відповіді серед визначених в даному тесті.

Третій рівень – підвищений, інтелектуально-пошуковий. Абітурієнт повинен розібратися в умовах задач, мати достатні знання, уміння і навички для розв'язання запропонованих завдань. Розв'язати задачі з коротким поясненням, проаналізувати відповідь.

Загальна оцінка визначається як середня виважена з оцінок відповідей на усі запитання.

| Рейтингова оцінка, бали | Оцінка ECTS та її визначення | Національна оцінка | Критерії оцінювання | |
|-------------------------|------------------------------|--------------------|---|---|
| | | | позитивні | негативні |
| 90–100 | A | Відмінно | <ul style="list-style-type: none"> – глибоке знання навчального матеріалу, що міститься в літературних джерелах; – вміння аналізувати явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку; – вміння проводити теоретичні розрахунки; – відповіді на запитання чіткі, лаконічні, логічно-послідовні; – вміння розв'язувати складні практичні задачі | <ul style="list-style-type: none"> – відповіді на запитання можуть містити незначні неточності |
| 82–89 | B | Добре | <ul style="list-style-type: none"> – глибокий рівень знань в обсязі обов'язкового матеріалу; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати складні практичні задачі | <ul style="list-style-type: none"> – відповіді на запитання містять певні неточності |
| 75–81 | C | Добре | <ul style="list-style-type: none"> – міцні знання матеріалу, що вивчається, та його практичного застосування; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати практичні задачі | <ul style="list-style-type: none"> – невміння використовувати теоретичні знання для розв'язування складних практичних задач |
| 64–74 | D | Задовільно | <ul style="list-style-type: none"> – знання основних фундаментальних положень матеріалу, що вивчається, та їх практичного застосування; – вміння розв'язувати прості практичні задачі | <ul style="list-style-type: none"> – невміння давати аргументовані відповіді на запитання; – невміння аналізувати викладений матеріал і виконувати розрахунки; – невміння розв'язувати складні практичні задачі |
| 60–63 | E | Задовільно | <ul style="list-style-type: none"> – знання основних фундаментальних положень матеріалу, – вміння розв'язувати найпростіші практичні задачі | <ul style="list-style-type: none"> – незнання окремих (непринципових) питань з матеріалу; – невміння послідовно і аргументовано висловлювати думку; – невміння застосовувати теоретичні положення при розв'язанні практичних задач |
| 35–59 | FX | Незадовільно | – | <ul style="list-style-type: none"> – незнання основних фундаментальних |

| | | | | |
|----------------------|---|--------------|---|--|
| | | | | положень навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – невміння розв'язувати прості практичні задачі |
| 1-34 (на комісії) | F | Незадовільно | – | – повна відсутність знань значної частини навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – незнання основних фундаментальних положень; – невміння орієнтуватися під час розв'язання простих практичних задач |

Переведення позитивної оцінки фахового вступного випробування для вступу на навчання для здобуття ступеня магістра в шкалу 100-200, згідно Додатку 3 Правил прийому до НТУ «ХПІ» в 2025 році.

Схвалено на засіданні вченої ради навчально-наукового інституту хімічних технологій та інженерії Протокол № 8 від 25 березня 2025 р.

Голова вченої ради інституту,
Голова фахової атестаційної комісії проф.

Ігор РИЩЕНКО

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

Навчально-науковий інститут хімічних технологій та інженерії

ЗАТВЕРДЖУЮ

проректор

_____ **Руслан МИГУЩЕНКО**

« » _____ 2025 р.

ПРОГРАМА

для проведення вступних випробувань за фахом
при зарахуванні на навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем «магістр»
за конкурсною пропозицією:

БІОТЕХНОЛОГІЇ ТА БІОІНЖЕНЕРІЯ

Директор інституту хімічних технологій та інженерії

_____ **Ігор РИЩЕНКО**

Харків 2025

АНОТАЦІЯ

Метою вступних випробувань абітурієнтів для участі у конкурсі щодо зарахування на навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем «магістр» зі спеціальності «Біотехнології та біоінженерія» є комплексна перевірка знань вступників, які вони отримали в результаті вивчення циклу дисциплін, передбачених освітньо-професійною програмою та навчальними планами у відповідності з першим (бакалаврським рівнем).

Вступні випробування охоплюють нормативні та варіативні дисципліни з циклу фундаментальної, природничо-наукової та загальноекономічної підготовки, а також дисципліни професійної підготовки студентів відповідно до освітньо-професійної програми.

Під час підготовки до випробування необхідно звернути увагу на те, що вступник повинен:

Знати: хімічні, фізичні, фізико-хімічні, біохімічні та мікробіологічні основи фармацевтичних та біотехнологічних виробництв; основні розділи класичної біології; основи інженерних наук; принципи та завдання безпеки життєдіяльності; шляхи, принципи та методи фармацевтичного виробництва продукції; загальні підходи до класифікації забруднень та принципи їх біотестування; шляхи та методи знешкодження або утилізації небезпечних відходів; етичні та юридичні норми, які регулюють відношення між людьми в суспільстві та відносини людина з навколишнім середовищем; основи економічних знань, що стосуються питань економіки та організації виробництва, управління підприємствами в умовах ринкової економіки тощо.

Вміти:

– використовувати здобуті знання для вирішення практичних завдань; аналізувати соціально значимі проблеми і процеси, використовуючи методи гуманітарних і соціально-економічних наук та формуючи свідому громадянську позицію, при різних видах професійної та соціальної діяльності;

– аналізувати біотехнологічний процес та забезпечувати дотримання його технологічних параметрів на встановленому рівні; здійснювати хіміко-технологічний, біологічний та екологічний контроль виробництва та його впливу на оточуюче середовище; застосовувати методи біотестування та біоіндикації для забезпечення поточного контролю технологічного процесу; працювати із сучасними приладами та виконувати необхідні аналізи; вирішувати питання економічної доцільності технологічних та технічних рішень.

Мати навички: роботи з культурами та штамами мікроорганізмів; культивування та роботи з лабораторними тваринами, рослинами, мікроводоростями; відбору, збереження та аналізу проб продукції; використання з заданою метою відповідного лабораторного обладнання; постановки та інтерпретації стандартних біотестів на визначення токсичності; роботи з вітчизняною та зарубіжною науковою літературою; приймати сучасні управлінські рішення; вирішувати складні завдання в умовах неповної інформації, з урахуванням соціальної та етичної відповідальності за прийняті рішення.

Вступне фахове випробування включає зміст нормативних та варіативних навчальних дисциплін професійної підготовки:

- 1. Біохімія**
- 2. Біологія клітини**
- 3. Промислова / фармацевтична біотехнологія**
- 4. Молекулярна біофізика**

Організація вступного випробовування здійснюється відповідно до Положення про приймальну комісію Національного технічного університету «ХП».

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

1. Біохімія

Предмет і завдання біохімії. Структура різних біомолекул, які виконують функцію будівельних блоків при утворенні біологічних структур і є складовою частиною живих організмів, та механізми їх синтезу й деградації. Біохімічні реакції й особливості метаболізму багатьох органічних речовин, що входять до складу, або утворюються у тканинах організму, а саме: хімічні перетворення й біосинтез білків, нуклеїнових кислот, ліпідів, вуглеводів, роль ферментів та біологічних мембран у процесах анаболізму та катаболізму біоорганічних молекул.

2. Біологія клітини

Предмет і завдання клітинної біології. Будова клітин еукаріот і прокаріот. Основні відомості про хімічну організацію клітин. Структурні та функціональні особливості біологічних мембран. Характеристика надмембранного (глікокалікса) та підмембранного (кортикального) шару. Основні механізми транспорту низькомолекулярних сполук через плазматичну мембрану. Класифікація та загальна характеристика міжклітинних взаємодій. Фізико-хімічні властивості та хімічний склад цитоплазми та гіалоплазми. Мембранні та немембранні органели. Основні етапи клітинного циклу. Фази мітотичного циклу. Фази і стадії першого та другого поділу мейозу.

3. Промислова (фармацевтична) біотехнологія

Основні типи підприємств біотехнологічної (біофармацевтичної) галузі. Основні групи продуктів біосинтезу та продуцентів біологічно активних сполук. Основні вимоги до промислових та промислово-перспективних продуцентів, критерії їх вибору. Способи культивування клітин мікроорганізмів, в лабораторних та промислових умовах. Вимоги GMP до виробництва біотехнологічної (біофармацевтичної) продукції, приміщень, персоналу, нормативно-технічної документації. Способи підтримання асептичних умов. Методи підготовки повітря для технологічного процесу. Типові технологічні схеми отримання мікробних мас різного призначення. Традиційні біотехнології мікробних мас та первинних метаболітів клітини (харчові органічні кислоти, хлібопекарські та кормові дріжджі, бродильні виробництва: пиво та пивоварний солод, спирт, вино, квас; твердий сир та кисломолочні продукти, пробіотики, вітаміни, антибіотики, амінокислоти, моноклональні антитіла тощо). Контроль виробництва, точки контролю технологічного процесу. Основні характеристики забруднень промислових стоків, очистка стічних вод та викидів підприємств біотехнологічної (біофармацевтичної) галузі.

4. Молекулярна біофізика

Основи молекулярної біофізики. Механізми ферментативних процесів. Каталіз та біокаталіз. Специфіка ферментативних реакцій. Кінетика ферментативних реакцій. Основи формальної кінетики. Стаціонарна кінетика Міхаеліса-Ментен. Регуляція швидкостей ферментативних реакцій. Ферментативна кінетика в особливих випадках.

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

1. Біохімія

1. Сформулюйте поняття про метаболізм. Сформулюйте основні відомості про енергетичний обмін. Наведіть механізм аеробного окиснення в мітохондріях.
2. Перелічіть та поясніть етапи циклу трикарбонових кислот та гліоксилатного циклу. Яка біологічна роль циклу Кребса? Дайте характеристику головних компонентів дихального ланцюга. Які функції вони виконують у тканинному диханні?
3. Яка будова та функції АТФ-синтази? Яка її роль в окислювальному фосфорилуванні. Що називається фотосинтезом? Перелічіть та поясніть етапи фотосинтезу. Сформулюйте основні відомості про фотосистеми.
4. Які будова, функції та основні представники вуглеводів? Наведіть схему ланцюгу переносу електронів. З яких етапів складається фотосинтетична фіксація вуглецю?
5. Сформулюйте основні відомості про водорозчинні та жиророзчинні вітаміни. Який метаболічний процес називається гліколізом? Наведіть етапи гліколізу. Які ферменти та коферменти приймають участь в окислювальному декарбоксілюванні пірувату та які їх функції?
6. Охарактеризуйте будову, функції та основних представників моносахаридів? Наведіть етапи повного аеробного окиснення глюкози.
7. Яка біологічна роль пентозофосфатного шляху окиснення глюкози? Які процеси відбуваються на стадіях пентозофосфатного шляху окиснення глюкози? У чому схожість та відмінність механізму синтезу глюкози у тваринних та рослинних організмах.
8. Сформулюйте основні відомості про ферменти. Дайте визначення ферменту, субстрату, коферменту, холоферменту та простетичної групи. Наведіть приклади систем перенесення НАДН з цитозолу в мітохондрії? Охарактеризуйте етапи робочого циклу малат-аспартатного шатлу.
9. Які будова, функції та основні представники полісахаридів? Наведіть механізм метаболізму полісахаридів на прикладі глікогену та крохмалю.
10. Які будова, функції та основні представники ліпідів? З яких етапів складається та при яких умовах відбувається перетравлення екзогенних ліпідів? Охарактеризуйте етапи та біохімічні особливості біосинтезу триацилгліцеролів та фосфоліпідів.
11. Що називається ліпопротеїнами? Які існують класи ліпопротеїнів? Сформулюйте основні відомості про аполіпопротеїни. Які функції виконують аполіпопротеїни у транспорті ліпідів ліпопротеїнами?
12. Сформулюйте основні структурні та біохімічні особливості молекул вищих жирних кислот. Опишіть механізм β -окиснення насичених жирних кислот на прикладі пальмітоїл-CoA. Які ви знаєте особливості окиснення жирних кислот з непарним числом вуглеців та ненасичених жирних кислот?
13. Що називається кетоновими тілами? Наведіть механізм синтезу кетонових тіл. У чому схожість та відмінність процесів окиснення жирних кислот в пероксисомах та в мітохондріях?
14. У чому схожість та відмінність процесів біосинтезу насичених та ненасичених жирних кислот. Сформулюйте основні структурні та біохімічні особливості стеринів та стеридів. Охарактеризуйте обмін стеринів.
15. Охарактеризуйте особливості будови біомембран та їх функції. Які існують механізми транспорту речовин через біомембрани. З яких стадій складається перекисне окиснення ліпідів? Які процеси відбуваються на цих стадіях?
16. Сформулюйте основні структурні та біохімічні особливості молекул білків. Які процеси відбуваються на стадіях білкового фолдінгу? Опишіть механізм перетравлення екзогенних білків в організмі тварин. Які ферменти приймають участь у перетравленні екзогенних білків?

17. Сформулюйте основні структурні та біохімічні особливості молекул амінокислот. Як відбувається синтез амінокислот? Наведіть загальні шляхи метаболізму амінокислот. Надайте характеристику шляхів внутрішньоклітинного розпаду білків.
18. У яких метаболічних процесах утворюється аміак? Як відбувається знешкодження аміаку в організмах? Охарактеризуйте мікроорганізми, що здатні до фіксації атмосферного азоту. Яким чином і за участі яких ферментів відбувається цей процес?
19. Сформулюйте основні структурні та біохімічні особливості нуклеїнових кислот. Опишіть структуру молекули ДНК. Як відбувається синтез ДНК (реплікація)? Охарактеризуйте механізми репарації ДНК.
20. Що називається первинною структурою нуклеїнових кислот? Охарактеризуйте особливості будови, функції та види РНК. Як відбувається синтез РНК (транскрипція)?
21. Сформулюйте основні структурні та біохімічні особливості білків. Які фактори впливають на денатурацію та ренатурацію білків? Який механізм цих процесів? З яких стадій складається біосинтез білка? На яких етапах здійснюється регуляція біосинтезу білка?
22. Сформулюйте основні структурні та біохімічні особливості ферментів? У чому відмінність ферментативних реакцій та не ферментативних? Що називається активним центром ферменту? Сформулюйте специфічні особливості фермент-субстратного комплексу. Охарактеризуйте механізми регуляції активності ферментів? Опишіть взаємозв'язок шляхів метаболізму та їх регуляцію.
23. Охарактеризуйте основні функції гормонів? Як відбувається нейроендокринна регуляція метаболізму гормонами? Наведіть механізм дії гормонів, що взаємодіють з внутрішньоклітинними рецепторами.
24. Наведіть механізм дії гормонів, що зв'язуються з мембранними рецепторами. Як здійснюється регуляція утворення і секреції гормонів у тварин? У чому полягає механізм регуляторного дії адреналіну?
25. Опишіть механізм регуляторного дії гормонів, ефекторним білком яких є фосфоліпаза С. Який механізм регуляторної дії інсуліну? Що називається фітогормонами? Які існують групи гормонів рослин? Які їх метаболічні ефекти?

2. Біологія клітини

1. Сформулюйте предмет і завдання клітинної біології, її значення в системі біологічних наук. Перелічіть та поясніть основні положення клітинної теорії на сучасному етапі розвитку науки.
2. У чому схожість та відмінність загального плану будови клітин еукаріот і прокаріот? Які існують неклітинні структури, як похідні клітин. Поясніть взаємозв'язок форми і розмірів клітин з їх функціональною спеціалізацією?
3. Сформулюйте основні відомості про хімічну організацію клітин. Яким чином здійснюється розподіл органічних речовин та води в клітині? Яка структура та функції у наступних включень цитоплазми: білки, полісахариди, ліпіди, кристалічні включення клітин рослин? Поясніть значення цитоплазматичних включень в метаболізмі як клітин, так і організму в цілому.
4. Які структурні та функціональні особливості біологічних мембран, дозволяють стверджувати, що біомембрани є основою будови клітини? Сформулюйте та поясніть морфологічні та хімічні властивості біологічної мембрани. Що зветься компартменталізацією клітини і яке її функціональне значення?
5. Дайте характеристику надмембранного (глікокалікса) та підмембранного (кортикального) шару. Яка їх морфологічна характеристика та механізми бар'єрної, рецепторної і транспортної функцій? Який взаємозв'язок плазматичної мембрани над- та підмембранного шарів клітинної оболонки в процесі функціонування. Наведіть структурні та хімічні механізми взаємодії клітин.

6. Перелічіть та поясніть основні механізми транспорту низькомолекулярних сполук через плазматичну мембрану? Охарактеризуйте механізм трансмембранного переносу високомолекулярних сполук. Яке значення мають клатрін та кавеолін в механізмах трансмембранного перенесення?

7. Наведіть класифікацію та загальну характеристику міжклітинних взаємодій. Дайте характеристику наступним міжклітинним з'єднанням (контактам): прості контакти, з'єднання типу замка, щільні з'єднання, десмосоми, щілиновидні контакти (нексус), синаптичні з'єднання (синапси).

8. Охарактеризуйте фізико-хімічні властивості та хімічний склад цитоплазми? Що таке гіалоплазма? Яку участь в клітинному метаболізмі приймає цитоплазма та гіалоплазма? Які структурні та функціональні особливості притаманні цитоскелету? Охарактеризуйте будову та хімічний склад наступних компонентів цитоскелету: мікротрубочок, мікрофіламентів, проміжних філаментів.

9. Сформулюйте основні відомості про органели. Перелічіть та охарактеризуйте мембранні та немембранні органели. Дайте визначення наступним органелам спеціального значення: міофібрили, мікрворсинки, війки, джгутики та пластиди.

10. Які структурні та функціональні особливості притаманні ендоплазматичному ретикулуму? Охарактеризуйте будову та функції гранулярного та гладкого ендоплазматичного ретикулуму? Сформулюйте та поясніть особливості їх будови в залежності від специфіки метаболічних процесів в клітині?

11. Сформулюйте структурні та функціональні особливості комплексу Гольджі (пластинчастого комплексу). Яка його роль у виконанні залозистими клітинами секреторної функції та в хімічній посттрансляційній модифікації білків?

12. Сформулюйте основні принципи котрансляційного транспорту розчинних білків. Який існує механізм транспорту нерозчинних (мембранних) білків? Поясніть механізм транспорту між ендоплазматичним ретикулумом та апаратом Гольджі.

13. Охарактеризуйте будову, хімічний склад та функції лізосом. Сформулюйте поняття про первинні та вторинні лізосоми, про аутофагосоми та гетерофагосоми.

14. Сформулюйте основні відомості про вакуолярну систему клітини. Які структурні та функціональні особливості притаманні рослинним вакуолям? Охарактеризуйте будову, хімічний склад та функції пероксисом?

15. Сформулюйте основні відомості про будову та функції мітохондрії. У чому схожість та відмінність ДНК мітохондрій та ядерної ДНК?

16. Які існують особливості мітохондріального апарату в клітинах з різним рівнем біоенергетичних процесів? Наведіть основні положення теорії ендосімбіотичного походження мітохондрій.

17. Сформулюйте основні відомості про будову, функції та хімічний склад рибосом. Що зветься полісомою? Яка роль вільних та пов'язаних з мембранами ендоплазматичного ретикулуму рибосом в біосинтезі клітинних білків?

18. Перелічіть всі етапи центріолярного та центросомного циклів. Які існують варіанти відтворення центріоль, охарактеризуйте їх структуру та поведінку в клітинному циклі.

19. Сформулюйте основні відомості про будову та функції ядра клітини. Охарактеризуйте загальний план будови інтерфазних ядер? Наведіть фізико-хімічні властивості та хімічний склад каріоплазми (нуклеоплазми). Яке її значення в життєдіяльності ядра?

20. Сформулюйте основні відомості про будову і функції каріолемми. Яка будова та функції периферичної щільної пластинки (ламіни)? Охарактеризуйте будову, хімічний склад та функції ядерних порових комплексів.

21. Охарактеризуйте будову, хімічний склад та функції хроматину. Наведіть класифікацію хроматину. Дайте визначення поняттям: хроматінові фібрили, періхроматінові фібрили, періхроматінові та інтерхроматінові гранули. Яке їх значення в життєдіяльності клітини?

22. Охарактеризуйте розмір та склад ДНК хроматину. Наведіть механізм компактизації хроматинових фібрил. Сформулюйте функціональні властивості гістонових та негістонових білків, та особливості їх місцезнаходження в ядрі?
23. Сформулюйте основні відомості про ядерцеві організатори. Охарактеризуйте будову та функції рРНК. Охарактеризуйте будову та механізми функціонування генів рРНК.
24. Сформулюйте основні відомості про нуклеосоми. Що називається деконденсованим та конденсованим хроматином. Який рівень участі нуклеосом в синтетичних процесах? Яка функція нуклеосом при реплікації та транскрипції?
25. Перелічіть та поясніть основні етапи клітинного циклу для клітин, що зберегли або втратили здатність до поділу.
26. Дайте морфофункціональну характеристику процесів росту та диференціювання, періоду активного функціонування, старіння та загибелі клітин. Сформулюйте визначення апоптозу та поясніть його біологічне значення.
27. Перелічіть фази мітотичного циклу. Яке його біологічне значення? Які перетворення структурних компонентів клітини відбуваються на різних етапах мітозу? Яка роль клітинного центру в мітотичному діленні клітин?
28. Поясніть морфологію мітотичних хромосом. Наведіть та охарактеризуйте всі етапи хромосомного циклу. Як розташовані хромосоми в інтерфазних ядрах? Що називається каріотипом, його значення в систематиці тварин і рослин?
29. Перелічіть та охарактеризуйте фази і стадії першого та другого поділу мейозу. Які характерні риси профазі редукційного поділу, а саме, кон'югації та кросинговеру? Яка роль кросинговеру в індивідуальній мінливості організмів?
30. Що називається зиготним та гаметним мейозом? У чому схожість та відмінність етапів сперматогенезу та оогенезу? Які принципові відмінності поведінки хромосом при мейозі та мітозі?

3. Промислова (фармацевтична) біотехнологія

1. Дати характеристику етилового спирту з харчової сировини, як продукту спиртової промисловості, у відповідності до діючої нормативної документації.
2. Проаналізувати процес та представити принципову блок-схему виробництва спирту етилового ректифікованого з крохмалевмісної сировини.
3. Порівняти біотехнології спирту етилового ректифікованого з крохмалевмісної та цукревісної сировини.
4. Скласти та проаналізувати схему технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва спирту етилового ректифікованого з крохмалевмісної сировини.
5. Проаналізувати процес та представити принципову блок-схему виробництва житнього ферментованого солоду.
6. Дати характеристику готовим формам хлібопекарних дріжджів.
7. Порівняти способи освітлення меляси – сировини, що використовується при виробництві хлібопекарних дріжджів.
8. Порівняти апаратне оформлення біотехнологій пресованих та сушених хлібопекарних дріжджів.
9. Охарактеризувати сировину та матеріали, що використовують в біотехнології пива.
10. Порівняти апаратне оформлення біотехнології пива, що вироблене за класичним способом та з використанням циліндроконічних бродильних апаратів.
11. Охарактеризувати сировину та матеріали, що використовують в біотехнології квасів.
12. Визначити основні побічні продукти виробництва квасів.
13. Порівняти способи отримання квасного суслу.
14. Порівняйте біотехнології квасів при використанні бродильних, бродильно-купажних та циліндроконічних бродильних апаратів.
15. Дати поняття та класифікацію виноробної продукції.

16. Визначити основні побічні продукти виробництва вин.
17. Проаналізувати процес та представити принципову блок-схему виробництва виноматеріалів, що використовуються в біотехнології білих столових вин.
18. Проаналізувати процес та представити принципову блок-схему виробництва виноматеріалів, що використовуються в біотехнології червоних столових вин.
19. Проаналізувати процес та представити принципову блок-схему виробництва вина з виноматеріалів (вторинне виноробство).
20. Визначити особливості біотехнології ігристих вин.
21. Визначити особливості біотехнології коньяків.
22. Визначити в групі молочних продуктів такі продукти, що можна отримати біотехнологічним способом, і дати їх характеристику.
23. Дати характеристику основним побічним продуктам виробництва масла та сирів.
24. Проаналізувати процес та представити принципову блок-схему біотехнології кисломолочних продуктів резервуарним способом.
25. Проаналізувати процес та представити принципову блок-схему біотехнології кисломолочних продуктів термостатним способом.
26. Порівняти традиційний та роздільний способи виробництва сиру кисломолочного.
27. Порівняти біотехнології кисловершкового масла з використанням методів збивання вершків у масловиготовлювачах та перетворення високожирних вершків в маслоутворювачах.
28. Проаналізувати процес та представити принципову блок-схему біотехнології молочної кислоти.
29. Проаналізувати процес та представити принципову блок-схему біотехнології оцту.
30. Порівняти біотехнологічні методи отримання амінокислот.
31. Основні вимоги процесу культивування мікроорганізмів при виробництві біотехнологічних продуктів.
32. Охарактеризуйте основні вимоги до виробництва біотехнологічної продукції в умовах GMP.
33. Охарактеризуйте основні вимоги до приміщень та обладнання біотехнологічної продукції в умовах GMP.
34. Охарактеризуйте основні вимоги до персоналу виробництва біотехнологічної продукції в умовах GMP.
35. Охарактеризуйте основні вимоги до нормативно-технічної документації для біотехнологічної продукції в умовах GMP.
36. Методи гель-фільтрації та мембранної ультрафільтрації при виробництві продуктів фармацевтичної біотехнології. Навести приклади.
37. Охарактеризуйте основні особливості технології сучасних біотехнологічних виробництв вітамінів.
38. Лабораторний контроль якості препаратів на основі пробіотичних штамів бактерій.
39. Моноклональні антитіла. Характеристика та основні принципи розробки та виробництва.
40. Охарактеризуйте умови та вимоги проведення стерилізуючої фільтрації у фармацевтичній біотехнології.
41. Охарактеризуйте основні хроматографічні методи які застосовуються у фармацевтичній імунобіотехнології. Привести приклади технологій (іонно-обмінна, афінна, ексклюзійна).
42. Охарактеризуйте основні вимоги до контролю якості бактеріальних вакцин на прикладі анатоксинів.
43. Наведіть схему виробництва пробіотиків на прикладі біфідобактерій. Принципи дії рекомбінантних пробіотичних штамів.
44. Проаналізуйте основні вимоги до культуральних середовищ для вирощування вірусів і культури клітин – продуцентів біотехнологічних препаратів.

45. Охарактеризуйте основні фактори, що впливають на розмноження рекомбінантних мікроорганізмів.
46. Охарактеризуйте біотехнологічний процес та складіть узагальнену схему мікробіологічного отримання препаратів ферментів.
47. Охарактеризуйте вимоги до поживних середовищ при виробництві біотехнологічних препаратів.
48. Проаналізуйте причини нестабільності рекомбінантних продуктів. Наведіть приклади рекомбінантних препаратів.
49. Призначення та принципи системи лабораторного контролю якості продукції фармацевтичної біотехнології.
50. Ферментаційне устаткування, типи ферментерів, їх оснащення, контроль процесу культивування.
51. Визначити доцільність використання мікроносіїв для виробництва біологічно активних речовин на культурі клітин при виробництві вірусних вакцин.
52. Гібридоми. Одержання, характеристика та використання.
53. Методи введення генетичного матеріалу до клітки.
54. Охарактеризуйте устаткування для концентрації біологічно активних речовин.
55. Характеристика інсулінів. Надати основні стадії виробництва генно-інженерного інсуліну.
56. Описати схему виробництва противірусного препарату – інтерферону лейкоцитарного та привести методи контролю якості.
57. Плазміди, їх видалення та використання у фармацевтичній біотехнології.
58. Охарактеризуйте вимоги до тварин при виробництві та контролю продуктів фармацевтичної біотехнології. Наведіть приклади контролю якості препаратів на тваринах.
59. Які задачі може вирішувати генетична інженерія. Який зв'язок існує між генетичною інженерією та біотехнологією?
60. Проаналізувати переваги ліпосомальних препаратів у порівнянні з вільними формами лікарських засобів.

4. Молекулярна біофізика

ЗАДАЧІ

1. Для випадку ферментативної реакції $E + S \xrightleftharpoons[k_{-1}]{k_1} ES \xrightleftharpoons[k_{-2}]{k_2} E + P$, в якій врахована зворотна реакція між ферментом E та продуктом P , показати, що за стаціонарних умов вираз для швидкості зміни концентрації продукту має вигляд:

$$w = \frac{(k_1 k_2 [S] - k_{-1} k_{-2} [P])[E]_0}{k_{-1} + k_2 + k_1 [S] + k_{-2} [P]}$$

де $[S]$ – концентрація субстрату; k_1, k_{-1}, k_2, k_{-2} – константи швидкостей відповідних реакцій; $[E]_0$ – початкова концентрація ферменту.

2. Для випадку ферментативної реакції $E + S \xrightleftharpoons[k_{-1}]{k_1} ES \xrightleftharpoons[k_{-2}]{k_2} E + P$, в якій врахована зворотна реакція між ферментом E та продуктом P , показати, що за стаціонарних умов в початковий момент часу, коли продукт реакції практично відсутній в системі, вираз для швидкості зміни концентрації продукту має вигляд

$$w = \frac{k_1 k_2 [S] [E]_0}{k_{-1} + k_2 + k_1 [S]}$$

де $[S]$ – концентрація субстрату; k_1, k_{-1}, k_2, k_{-2} – константи швидкостей відповідних реакцій; $[E]_0$ – початкова концентрація ферменту.

3. З порівняння із моделлю Міхаеліса-Ментен ($E + S \xrightleftharpoons[k_{-1}]{k_1} ES \xrightarrow{k_2} E + P$) показати, яким

чином у випадку ферментативної реакції $E + S \xrightleftharpoons[k_{-1}]{k_1} ES \xrightleftharpoons[k_{-2}]{k_2} E + P$ (в якій врахована зворотна реакція між ферментом E та продуктом P) часткове зворотне перетворення продукту реакції в субстрат S зменшує швидкість утворення продукту $w = \frac{d[P]}{dt}$.

4. Для випадку ферментативної реакції $E + S \xrightleftharpoons[k_{-1}]{k_1} ES \xrightleftharpoons[k_{-3}]{k_3} EP \xrightarrow{k_2} E + P$, в якій природа фермент-субстратного комплексу змінюється в ході реакції, показати, що за стаціонарних умов швидкість зміни концентрації продукту P має вигляд

$$w = \frac{k_3 k_2 k_1 [E]_0 [S]}{k_{-1} k_{-3} + k_{-1} k_2 + k_3 k_2 + [S] k_1 (k_3 + k_{-3} + k_2)}$$

де $[S]$ – концентрація субстрату; $k_1, k_{-1}, k_2, k_{-2}, k_3, k_{-3}$ – константи швидкостей відповідних реакцій; $[E]_0$ – початкова концентрація ферменту.

5. Для випадку мультисубстратних ферментативних реакцій з утворенням потрійних комплексів, вираз для швидкості утворення продукту яких має вигляд

$$w = \frac{V[A][B]}{C_0 + C_1[A] + C_2[B] + [A][B]}$$

показати, що в наближенні Лайнуівера-Берка відносно субстрату A для набору різних постійних концентрацій $[B] = \text{const}$ збільшення

концентрації субстрату B в ряду $[B_1] < [B_2] < [B_3] < [B_4]$ буде призводити одночасно і до зміщення прямих Лайнуівера-Берка вниз по осі $\frac{1}{w}$, і до зменшення кута їх нахилу.

6. Для випадку мультисубстратних ферментативних реакцій з утворенням трійних комплексів, вираз для швидкості утворення продукту яких має вигляд

$$w = \frac{V[A][B]}{C_0 + C_1[A] + C_2[B] + [A][B]},$$

показати, що для набору різних постійних концентрацій $[B] = \text{const}$, прямі Лайнуівера-Берка відносно субстрату A перетинаються

при значенні $\frac{1}{[A]} = -\frac{C_1}{C_0}$. Тут C_0, C_1, C_2, V – константи.

7. Для випадку мультисубстратних ферментативних реакцій з утворенням потрійних комплексів, вираз для швидкості утворення продукту яких має вигляд

$$w = \frac{V[A][B]}{C_0 + C_1[A] + C_2[B] + [A][B]},$$

показати, що для набору різних постійних концентрацій $[B] = \text{const}$, прямі Лайнуівера-Берка відносно субстрату A перетинаються

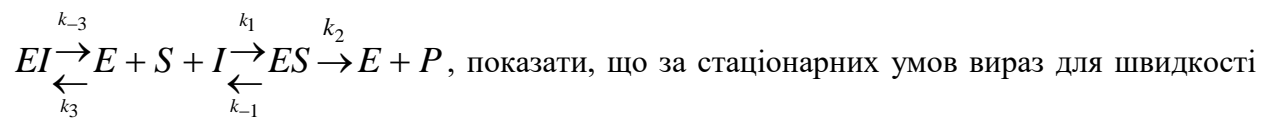
при значенні $\frac{1}{w} = \frac{1}{V} - \frac{C_1 C_2}{V C_0}$. Тут C_0, C_1, C_2, V – константи.

8. Для випадку мультисубстратних ферментативних реакцій типу "пінг-понг", вираз для

швидкості утворення продукту яких має вигляд $w = \frac{V[A][B]}{C_1[A] + C_2[B] + [A][B]}$, показати,

що для набору різних постійних концентрацій $[B] = \text{const}$, прямі Лайнуівера-Берка відносно субстрату A паралельні одна одній. Тут C_1, C_2, V – константи.

9. Для випадку конкурентного інгібування ферментативної реакції



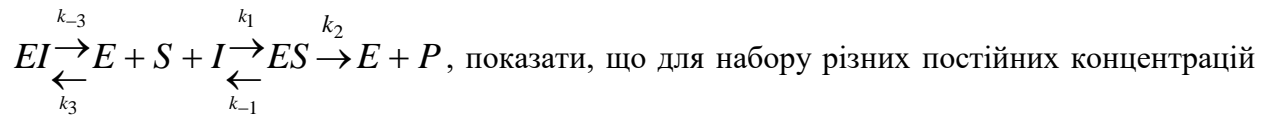
показати, що за стаціонарних умов вираз для швидкості зміни концентрації продукту має вигляд

$$w = \frac{w_{\max} K_I [S]}{K_I [S] + K_S [I] + K_I K_S},$$

де $K_S = \frac{k_{-1} + k_2}{k_1}$ та $K_I = \frac{k_{-3}}{k_3}$ – константи дисоціації комплексів ES та EI ,

відповідно; $w_{\max} = k_2 [E]_0$; $k_1, k_{-1}, k_2, k_{-2}, k_3, k_{-3}$ – константи швидкостей відповідних реакцій; $[E]_0$ – початкова концентрація ферменту.

10. Для випадку конкурентного інгібування ферментативної реакції



інгібітору $[I] = \text{const}$ при зростанні концентрації інгібітору в ряду $[I_1] < [I_2] < [I_3] < [I_4]$ зміна залежності Лайнуівера-Берка відносно $[S]$ полягає в збільшенні кута нахилу прямих при незмінній величині відрізка, що відсікається на осі ординат.

11. Для випадку неконкурентного інгібування ферментативної реакції показати, що за стаціонарних умов вираз для швидкості зміни концентрації продукту має вигляд

$$w = \frac{w_{\max}[S]}{K_S + [S] + \frac{K_S[I]}{K_I} + \frac{[I][S]}{K_I}},$$

де $K_I = \frac{[E][I]}{[EI]}$ та $K_S = \frac{[E][S]}{[ES]}$ – константи дисоціації комплексів фермент-інгібітор та фермент-субстрат, відповідно; $[I]$ та $[S]$ – концентрації інгібітору та субстрату, відповідно.

12. Для випадку неконкурентного інгібування ферментативної реакції, вираз для швидкості утворення продукту якої має вигляд $w = \frac{w_{\max}[S]}{K_S + [S] + \frac{K_S[I]}{K_I} + \frac{[I][S]}{K_I}}$ (де

$K_I = \frac{[E][I]}{[EI]}$ та $K_S = \frac{[E][S]}{[ES]}$ – константи дисоціації комплексів фермент-інгібітор та

фермент-субстрат, відповідно; $[I]$ та $[S]$ – концентрації інгібітору та субстрату, відповідно), показати, що для набору різних постійних концентрацій інгібітору $[I] = \text{const}$ при зростанні концентрації інгібітору в ряду $[I_1] < [I_2] < [I_3] < [I_4]$ зміна залежності Лайнуівера-Берка відносно $[S]$ полягає в збільшенні кута нахилу прямих при незмінній величині відрізка, що відсікається на осі абсцис.

13. Для випадку неконкурентного інгібування ферментативної реакції, вираз для швидкості утворення продукту якої має вигляд $w = \frac{w_{\max}[S]}{K_S + [S] + \frac{K_S[I]}{K_I} + \frac{[I][S]}{K_I}}$ (де

$K_I = \frac{[E][I]}{[EI]}$ та $K_S = \frac{[E][S]}{[ES]}$ – константи дисоціації комплексів фермент-інгібітор та

фермент-субстрат, відповідно; $[I]$ та $[S]$ – концентрації інгібітору та субстрату,

відповідно), показати, як методом Діксона визначити значення константи $K_I = \frac{[E][I]}{[EI]}$ дисоціації комплексу EI .

14. Для випадку конкурентного інгібування ферментативної реакції, вираз для швидкості утворення продукту якої має вигляд $w = \frac{w_{\max} K_I [S]}{K_I [S] + K_S [I] + K_I K_S}$ (де

$K_I = \frac{[E][I]}{[EI]}$ та $K_S = \frac{[E][S]}{[ES]}$ – константи дисоціації комплексів фермент-інгібітор та

фермент-субстрат, відповідно; $[I]$ та $[S]$ – концентрації інгібітору та субстрату,

відповідно), показати, як методом Діксона визначити значення константи $K_I = \frac{[E][I]}{[EI]}$

дисоціації комплексу EI .

15. Для випадку залежності ферментативної активності ферменту від рН $EH_2^{2+} \xrightleftharpoons{K_1} EH^+ \xrightleftharpoons{K_2} E$, в якій тільки форма EH^+ є каталітично активною, показати, що залежність активності ферменту від рН описується рівнянням

$$w_{\max} = \frac{w_{\max}^0 K_1 [H^+]}{K_1 K_2 + K_1 [H^+] + [H^+]^2},$$

де $K_1 = \frac{[EH^+][H^+]}{[EH_2^{2+}]}$ та $K_2 = \frac{[E][H^+]}{[EH^+]}$ – константи дисоціації протону з двократно та

однократно протонованого ферменту, відповідно; $[H^+]$ – концентрація протонів в системі; w_{\max}^0 – максимальна швидкість ферментативної реакції, яка б спостерігалась, якщо би увесь фермент знаходився в активній формі EH^+ .

16. Для випадку залежності ферментативної активності ферменту від рН $EH_2^{2+} \xrightleftharpoons{K_1} EH^+ \xrightleftharpoons{K_2} E$, в якій тільки форма EH^+ є каталітично активною, та залежність

активності ферменту від рН описується рівнянням $w_{\max} = \frac{w_{\max}^0 K_1 [H^+]}{K_1 K_2 + K_1 [H^+] + [H^+]^2}$ (де

$K_1 = \frac{[EH^+][H^+]}{[EH_2^{2+}]}$ та $K_2 = \frac{[E][H^+]}{[EH^+]}$ – константи дисоціації протону з двократно та

однократно протонованого ферменту, відповідно; $[H^+]$ – концентрація протонів в системі; w_{\max}^0 – максимальна швидкість ферментативної реакції, яка б спостерігалась,

якщо би увесь фермент знаходився в активній формі EH^+) показати, що максимум кривої знаходиться при $[H^+]_{optим} = \sqrt{K_1 K_2}$.

17. Для випадку ферментативної реакції $E + S \xrightleftharpoons[k_{-1}]{k_1} ES \xrightleftharpoons[k_{-2}]{k_2} E + P$ при великому надлишку

субстрату ($[S]_0 \gg [E]_0$) $[S] \approx [S]_0$ та невеликій глибині реакції ($[P] \approx 0$) показати, що в передстаціонарному режимі залежність концентрації фермент-субстратного комплексу від часу описується виразом

$$[ES] = \frac{[E]_0 [S]_0}{K_M + [S]_0} (1 - \exp\{-k_1 ([S]_0 + K_M) \cdot t\}),$$

де K_M – константа Міхаеліса; k_1, k_{-1}, k_2, k_{-2} – константи швидкостей відповідних реакцій; $[E]_0$ та $[S]_0$ – початкові концентрації ферменту та субстрату, відповідно.

18. Для випадку ферментативної реакції $E + S \xrightleftharpoons[k_{-1}]{k_1} ES \xrightleftharpoons[k_{-2}]{k_2} E + P$ при великому надлишку

субстрату ($[S]_0 \gg [E]_0$) $[S] \approx [S]_0$ та невеликій глибині реакції ($[P] \approx 0$) показати, що в передстаціонарному режимі, при $[S]_0 \gg K_M$, залежність концентрації фермент-субстратного комплексу від часу описується виразом

$$[ES] = [E]_0 (1 - \exp\{-k_1 [S]_0 \cdot t\}),$$

тут K_M – константа Міхаеліса; k_1, k_{-1}, k_2, k_{-2} – константи швидкостей відповідних реакцій; $[E]_0$ та $[S]_0$ – початкові концентрації ферменту та субстрату, відповідно.

19. Для випадку ферментативної реакції $E + S \xrightleftharpoons[k_{-1}]{k_1} ES \xrightleftharpoons[k_{-2}]{k_2} E + P$ при великому надлишку

субстрату ($[S]_0 \gg [E]_0$) $[S] \approx [S]_0$ та невеликій глибині реакції ($[P] \approx 0$) показати, що в передстаціонарному режимі, при $[S]_0 \gg K_M$, залежність концентрації фермент-субстратного комплексу від часу описується виразом

$$[ES] = \frac{[E]_0 [S]_0}{K_M} (1 - \exp\{-k_1 K_M \cdot t\}),$$

тут K_M – константа Міхаеліса; k_1, k_{-1}, k_2, k_{-2} – константи швидкостей відповідних реакцій; $[E]_0$ та $[S]_0$ – початкові концентрації ферменту та субстрату, відповідно.

20. Для випадку нестационарної ферментативної реакції $E + S \xrightleftharpoons[k_{-1}]{k_1} ES \xrightleftharpoons[k_{-2}]{k_2} E + P$ при

великому надлишку субстрату ($[S]_0 \gg [E]_0$) $[S] \approx [S]_0$ та невеликій глибині реакції ($[P] \approx 0$) показати, як з кінетики накопичення

$$[ES] = \frac{[E]_0[S]_0}{K_M + [S]_0} (1 - \exp\{-k_1([S]_0 + K_M) \cdot t\})$$
 фермент-субстратного комплексу

визначити константу швидкості k_1 та суму констант швидкостей $(k_{-1} + k_2)$.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Галузі сучасної біотехнології : підручник для студентів спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» / С.В. Дігтяр, М.О. Єлізаров, О.В. Мазницька, О.О. Никифорова, О.В. Новохатько, А.В. Пасенко, О.А. Сакун Загальна редакція професора В.В. Никифорова Кременчук : ПП Щербатих О.В., 2021. – 184 с.

2. Краснопольський Ю.М. Фармацевтична біотехнологія: Біотехнології виробництва готових лікарських форм : навчальний посібник для студентів біотехнологічних спеціальностей / Ю.М. Краснопольський, Д.М. Пилипенко. – Харків : ТОВ «Друкарня Мадрид», 2020. – 279 с.

3. Курта С.А. Біотехнології харчових продуктів. Курс лекцій.– Івано-Франківськ : Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, 2020. – 310 с.

4. Лобова О.В. Біотехнологія в сільському господарстві: Навч. посібник 2-ге видання допов. / О.В. Лобова, Л.М. Гончар – Київ, видавництво НУБІП України, 2019 – 543 с.

5. Власенко В.В. Технологія молока та молочних продуктів : навчальний посібник / В.В. Власенко, М.П. Головка, Т.В. Семко, Т.М. Головка – Харківський державний університет харчування та торгівлі. Харків : ХДУХТ, 2018. – 202 с.

6. Industrial biotechnology : Microorganisms / Ed. by C. Wittmann, J.C. Liao. Wiley. Weinheim : VCHV erlag GmbH & Co.KGaA, 2017. – 790 p. (<https://www.twirpx.com/file/2126529/>)

7. Food biotechnology / edited by Bhatia & S.C. New Delhi : Woodhead Publishing India Pvt. Ltd, 2017. – 427 p. (<https://www.pdfdrive.com/food-biotechnology-e158293962.html>)

8. Plant biotechnology : Principles and applications / edited by Malik Zainul Abdin, Usha Kiran, Kamaluddin, Athar Ali. New Delhi : Springer India, 2017. –405 p. (<https://www.pdfdrive.com/plant-biotechnology-principles-and-applications-e158417113.html>)

9. Encyclopedia of industrial biotechnology, bioprocess, bioseparation, and cell technology. 7 Volume Set (Part II) / edited by Michael C. Flickinger Copyright. Hoboken : John Wiley & Sons, Inc, 2016. – 2154 p. (<https://www.pdfdrive.com/encyclopedia-of-industrial-biotechnology-bioprocess-bioseparation-and-cell-technology-7-volume-set-part-ii-e187005855.html>)

10. Plant tissue culture: Propagation, conservation and crop improvement / edited by Mohammad Anis & Naseem Ahmad. New Delhi : Springer India, 2016. – 616 p.

<https://www.pdfdrive.com/plant-tissue-culture-propagation-conservation-and-crop-improvement-e175990018.html>)

11. Пирог Т.П. Харчова біотехнологія / Т.П. Пирог, М.М. Антонюк, О.І. Скроцька, Н.Ф. Кігель. – К. : Видавництво Ліра-К, 2016. – 408 с.

12. Сатарова Т.М. Біотехнологія рослин : [навчальний посібник] / Т.М. Сатарова, О.Є. Абраїмова, А.І. Вінніков, А.В. Черенков. Дніпропетровськ : Адверта, 2016. – 136 с.

13. Plant biology and biotechnology : Volume I : Plant diversity, organization, function and improvement / edited by Bir Bahadur & Manchikatla Venkat Rajam & Leela Sahijram. New Delhi : Springer India, 2015. – 831 p. (<https://www.pdfdrive.com/plant-biology-and-biotechnology-volume-i-plant-diversity-organization-function-and-improvement-e176063581.html>)

14. Plant biology and biotechnology : Volume II : Plant genomics and biotechnology / edited by Bir Bahadur & Manchikatla Venkat Rajam & Leela Sahijram. New Delhi : Springer India, 2015. – 780 p. (<https://www.pdfdrive.com/plant-biology-and-biotechnology-volume-ii-plant-genomics-and-biotechnology-e176062706.html>)

15. Animal cell biotechnology / edited by Roland Wagner & Hansjörg Hauser Berlin/München/Boston : Walter de Gruyter GmbH, 2014. – 719 p. <https://www.pdfdrive.com/animal-cell-biotechnology-e177857548.html>

16. Юлевич О. І. Біотехнологія : навчальний посібник / О. І. Юлевич, С. І. Ковтун, М. І. Гиль ; за ред. М. І. Гиль. – Миколаїв : МДАУ, 2012. – 476 с.

17. Краснополський Ю.М. Фармацевтична біотехнологія: Виробництво біологічно активних сполук: в 2-х частинах. Частина 1: Навчальний посібник / Ю.М. Краснополський, М.Ф. Клещев. – Харків, НТУ «ХП», 2012. – 304 с.

18. Фармацевтична біотехнологія: Виробництво біологічно активних сполук: в 2-х частинах. Частина 2: Навчальний посібник / Ю.М. Краснополський – Харків, НТУ «ХП», 2013. – 191 с.

19. Огурцов О.М. Молекулярна біофізика та ферментативний каталіз: Навчальний посібник / О.М. Огурцов. – Харків, НТУ «ХП», 2011. – 400 с.

20. Огурцов О.М. Ферментативний каталіз: Навчальний посібник / О.М. Огурцов. – Харків, НТУ «ХП», 2010. – 304 с.

21. Домарецький В.А. Загальні технології харчових виробництв: підручник / В.А. Домарецький, П.Л. Шиян, М.М. Калакура, Л.Ф. Романенко, Л.М. Хомічак, О.О. Власенко, І.В. Мельник, А.М. Мельник. К.: Університет «Україна», 2010. – 814 с.

22. Буцяк В.І. Основи біотехнології / В.І. Буцяк, А.Г. Колотницький. – Львів : Тріада плюс, 2010. – 396 с.

23. Краснополський Ю.М. Фармацевтична біотехнологія: Технологія виробництва імунобіологічних препаратів: Навчальний посібник / Ю.М. Краснополський, М.І. Борщевська. – Харків, НТУ «ХП», 2009. – 352 с.

24. Пирог Т.П. Загальна біотехнологія : Підручник. / Т.П. Пирог, О.А. Ігнатова. – Київ : НУХТ, 2008. – 485 с.

25. Клещев М.Ф. Загальна промислова біотехнологія: технологія бродильних виробництв. Навчальний посібник / М.Ф. Клещев, М.П. Бенько. Харків: НТУ «ХП», 2007 – 197 с.

26. Єресько Г. О. Технологічне обладнання молочних виробництв : навч. посібник / Г.О. Єресько, М.М. Шинкарик, В.Я. Ворошук. – К. : ІНКІС Центр навч. л-ри, 2007. – 344 с.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ, СТРУКТУРА ОЦІНКИ, І ПОРЯДОК ОЦІНЮВАННЯ ПІДГОТОВЛЕНОСТІ ВСТУПНИКІВ

При оцінюванні знань за основу слід брати повноту і правильність виконання завдань.

Екзаменаційні завдання з фаху мають трьохрівневу структуру і відповідають змісту діючої програми. Це дозволяє об'єктивно і детально перевірити ступінь засвоєння програми, вміння абітурієнтом застосовувати одержані знання при розв'язуванні практичних завдань.

Перший рівень – рівень аналізу і синтезу – передбачає вміння розібратися в умовах завдання, проаналізувати можливі шляхи його вирішення, знайти (вибрати) правильну відповідь.

Другий рівень – алгоритмічний. Абітурієнт повинен вміти розв'язати найпростіше завдання згідно відомого алгоритму чи відомої формули та здійснити вибір правильної відповіді серед визначених в даному тесті.

Третій рівень – підвищений, інтелектуально-пошуковий. Абітурієнт повинен розібратися в умовах задач, мати достатні знання, уміння і навички для розв'язання запропонованих завдань. Розв'язати задачі з коротким поясненням, проаналізувати відповідь.

Загальна оцінка визначається як середня виважена з оцінок відповідей на усі запитання.

| Рейтингова оцінка, бали | Оцінка ECTS та її визначення | Національна оцінка | Критерії оцінювання | |
|-------------------------|------------------------------|--------------------|---|--|
| | | | позитивні | негативні |
| 90–100 | A | Відмінно | <ul style="list-style-type: none"> – глибоке знання навчального матеріалу, що міститься в літературних джерелах; – вміння аналізувати явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку; – вміння проводити теоретичні розрахунки; – відповіді на запитання чіткі, лаконічні, логічно-послідовні; – вміння розв'язувати складні практичні задачі | відповіді на запитання можуть містити незначні неточності |
| 82–89 | B | Добре | <ul style="list-style-type: none"> – глибокий рівень знань в обсязі обов'язкового матеріалу; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати складні практичні задачі | відповіді на запитання містять певні неточності |
| 75–81 | C | Добре | <ul style="list-style-type: none"> – міцні знання матеріалу, що вивчається, та його практичного застосування; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити | – невміння використовувати теоретичні знання для розв'язування складних практичних задач |

| | | | | |
|----------------------|----|--------------|---|--|
| | | | теоретичні розрахунки; – вміння розв’язувати практичні задачі | |
| 64–74 | D | Задовільно | – знання основних фундаментальних положень матеріалу, що вивчається, та їх практичного застосування; – вміння розв’язувати прості практичні задачі | – невміння давати аргументовані відповіді на запитання; – невміння аналізувати викладений матеріал і виконувати розрахунки; – невміння розв’язувати складні практичні задачі |
| 60–63 | E | Задовільно | – знання основних фундаментальних положень матеріалу, – вміння розв’язувати найпростіші практичні задачі | – незнання окремих (непринципових) питань з матеріалу; – невміння послідовно і аргументовано висловлювати думку; – невміння застосовувати теоретичні положення при розв’язанні практичних задач |
| 35–59 | FX | Незадовільно | – | – незнання основних фундаментальних положень навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – невміння розв’язувати прості практичні задачі |
| 1-34 (на комісії) | F | Незадовільно | – | – повна відсутність знань значної частини навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – незнання основних фундаментальних положень; – невміння орієнтуватися під час розв’язання простих практичних задач |

Переведення позитивної оцінки фахового вступного випробування для вступу на навчання для здобуття ступеня бакалавра в шкалу 100-200, згідно Додатку 3 Правил прийому до НТУ «ХПІ» в 2025 році.

Схвалено на засіданні вченої ради навчально-наукового інституту хімічних технологій та інженерії Протокол № 8 від 25 березня 2025 р.

Голова вченої ради інституту,
Голова фахової атестаційної комісії проф.

Ігор РИЩЕНКО

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

Навчально-науковий інститут хімічних технологій та інженерії

ЗАТВЕРДЖУЮ

проректор

_____ **Руслан МИГУЩЕНКО**

« » _____ 2025 р.

ПРОГРАМА

для проведення вступних випробувань за фахом
при зарахуванні на навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем «магістр»
за конкурсною пропозицією:

ТЕХНОЛОГІЇ ЖИРІВ, ПРОДУКТІВ БРОДІННЯ І ВИНОРІБСТВА

Директор інституту хімічних технологій та інженерії

_____ **Ігор РИЩЕНКО**

Харків 2025

АНОТАЦІЯ

Метою фахового випробування абітурієнтів для участі в конкурсі щодо зарахування на навчання підготовки другого (магістерського) рівня зі спеціальності **G13 «Харчові технології»**, освітня програма **«Технології жирів, продуктів бродіння і виноробства»**, є з'ясування рівня систематизації та узагальнення теоретичних знань та практичних навиків самостійної роботи для розв'язання конкретних виробничо-господарських та виробничо-наукових завдань, які входять в коло питань фахівця для отримання ступеня **«магістр»**.

Фахівці з харчових технологій повинні бути підготовлені для технологічної, організаційно-виробничої, контролюючої, проектної роботи на підприємствах харчової промисловості, а також освітніх, наукових, консультаційних, консалтингових, конструкторських і проектних організацій та установ та виконувати зазначену професійну роботу згідно до Національного класифікатора України «Класифікація професій» ДК 003:2011, а саме як: 1222.1 Головні фахівці - керівники та технічні керівники виробничих підрозділів у промисловості.

1222.2 Начальники (інші керівники) та майстри виробничих дільниць (підрозділів) у промисловості.

1237.2 Начальники (завідувачі) науково-дослідних підрозділів та підрозділів з науково-технічної підготовки виробництва та інші керівники.

2149.1 Наукові співробітники (інші галузі інженерної справи).

2149.2 Інженер-дослідник.

2149.2 Інженер із впровадження нової техніки й технології.

2149.2 Інженер-контролер.

2311.2 Викладач вищого навчального закладу.

2447.1 Наукові співробітники (проекти та програми).

2447.2 Професіонали з управління проектами та програмами.

2471 Професіонали з контролю за якістю.

Вимоги до вступних випробувань базуються на нормативних формах державної атестації осіб, які навчаються у вищих навчальних закладах. На вступні випробування виноситься система компетентностей, що зазначені в «Освітньо-професійній програмі» підготовки бакалавра.

Вступник на освітню програму «Технології жирів, продуктів бродіння і виноробства» підготовки магістра повинен:

знати: фізичні, хімічні, фізико-хімічні, біохімічні та мікробіологічні основи технологічних процесів харчових виробництв; основи інженерних питань, що вивчаються в курсах теплотехніки, автоматизації виробництв, інженерної графіки та комп'ютерної графіки; питання екології та безпеки життєдіяльності, керуватись їх вимогами у практичній діяльності; основи економічних знань: економіки виробництв, організації виробництва, управління підприємствами в умовах ринкової економіки.

вміти: використовувати свої знання для вирішення практичних задач; аналізувати технологічний процес, забезпечувати дотримання параметрів технологічного процесу на установленому рівні; організовувати виробництво продукції в заданому обсязі; працювати з приладами, виконувати необхідні аналізи, давати оцінку результатам, що одержані; здійснювати хіміко-технологічний контроль виробництва; вирішувати питання економічної доцільності технологічних та технічних рішень; обирати шлях подальшого напрямку підвищення свого професійного рівня.

Вступне фахове випробування включає зміст нормативних навчальних дисциплін:

1. Теоретичні основи харчових технологій

2. Технології галузі (Технології видобування олій та жирів. Технології переробки олій та жирів. Технології солоду і пива. Технології етилового спирту, дріжджів та харчових кислот. Технології екстрактів, концентратів і напоїв. Технології вина і коньяків).

3. Технологічне обладнання галузі (Технологічне обладнання бродильних виробництв і виноробства. Технологічне обладнання олійно-жирової галузі)

Організація вступного випробовування здійснюється відповідно до Положення про приймальну комісію Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут».

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

1. Теоретичні основи харчових технологій

Біотехнологічні, фізико-хімічні, механіко-теплофізичні процеси харчових виробництв. Принципи інтенсифікації технологічних процесів. Принципи оптимального варіанту технології. Основні вимоги до мікроорганізмів харчових технологій. Поняття «сенсорний аналіз».

Процес бродіння. Типи бродіння та основні групи бродильних виробництв.

Спиртове бродіння. Лимоннокисле бродіння. Оцтовокисле бродіння.

Принципу ферментативного гідролізу білків.

Синтетичні, фізіологічні та анатомо – морфологічні процеси при зберіганні харчових продуктів. Функціональні ознаки консервування харчових продуктів. Фізичні методи консервування харчових продуктів (характеристика низькотемпературних методів). Комбіновані методи консервування харчових продуктів. Хімічні методи консервування харчових продуктів.

Дія молекулярного кисню на дріжджі (аеробні та анаеробні мікроорганізми). Механізм перенесення поживних речовин через плазматичну мембрану.

Процес дихання дріжджів. Запасні речовини дріжджів, та як вони витрачаються. Типи живлення дріжджів. Розмноження й ріст дріжджів. Основні фізіологічні функції дріжджової клітини. Функції біологічних мембран. Будова еукаріотичних клітин. Основні фізіологічні функції дріжджової клітини

Список рекомендованої літератури:

1. Домарецький В.А. Біологічні та фізико-хімічні основи харчових технологій. Монографія / під ред. д-ра техн. наук, проф. В.А. Домарецького.-К.: Фенікс, 2014. - 704с.

2. Закон України «Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини».-Відомості Верховної Ради, 2016, №48, с.359.

3. Остапчук М.В. Система технологій (за видами діяльності: навч. посіб./ Остапчук М.В., Рибак А.І.-К.: ЦУЛ, 2015.-888с.

5 Теоретичні основи харчових технологій: навч. посібник /за ред. Л.Л. ТОВАЖНЯНСЬКОГО . – Харків: НТУ «ХПІ», 2011. –720 с.

6 Процеси і апарати харчових виробництв: підручник / за ред. І.Ф. Малєжика. – К.: НУХТ, 2003. – 400с.

7 Процеси і апарати харчових виробництв: підручник / за ред. Поперечного А.М. – К.: Центр учбової літератури, 2007. –304 с.

8 Смоляр В.І. Фізіологія та гігієна харчування: підручник / Смоляр В.І. – К. : Здоров'я, 2000.– 336 с.

9 Технологія харчових продуктів: підручник / за ред. А.І. Українця. – К.: НУХТ, 2003 – 572 с.

10 Фізико-хімічні методи оброблення сировини та продуктів харчування / А.І. Соколенко, В.Б. Костюк, К.В. Васильківський, О.Ю. Шевченко та ін. – К. : Арт Ек, 2000. – 306с.

11 Мікробіологія харчових виробництв : навч. посібник / Т.П. Пиріг, Л.Р. Решетняк, В.М. Поводзньський, Н.М. Грегірчак. – Вінниця : Нова Книга, 2007. – 464 с.

12 Процеси і апарати харчових виробництв : підручник / І.Ф. Малєжик, П.С. Циганков, П.М. Немирович та ін. – К. : НУХТ, 2003. – 400 с.

13 Плахотнік В.Я. Теоретичні основи технологій харчових виробництв: навч. посіб. / Плахотнік В.Я., Тюріков І.С., Хоміч Г.П.-К.: Центр навч. літ-ри, 2016.- 640с.

14 Біологічні та фізико-хімічні основи харчових технологій [Текст]: монографія / [В.А. Домарецький, А.М. Куц, О.Ю. Шевченко та ін.]; за ред. д-ра техн. наук, проф. В.А. Домарецького. – Київ: Фенікс, 2011. – 704 с.

15 Пирог Т.П. Загальна мікробіологія [Текст]: Підручник / Т.П. Пирог. – Київ: НУХТ, 2004. – 471с.

2. Технологія галузі

Технологія жирів. Технологія видобування жирів. Технологія переробки олій та жирів. Технологія ефірних олій. Класифікація ефіроолійної сировини. Методи переробки. Технологія синтетичних жирних кислот, вищих жирних спиртів та синтетичних миючих засобів. Екологічні проблеми галузі. Олійно-жирова галузь, її сучасний стан. Перспективні технології одержання олій з насіння олійних культур. Склад і технологічні властивості супутніх жирам речовин. Сутність рафінації. Класифікація методів рафінації. Технологія гідратації, нейтралізації, адсорбційного очищення, виморожування та дезодорації. Технологія модифікованих жирів методами гідрогенізації, переетерифікації, фракціонування, купажування олій та жирів. Технологія маргаринової продукції в різних товарних формах. Технологія майонезів та майонезних соусів. Технологія гліцерину, жирних кислот, гоподарського та туалетного мила. Загальна характеристика парфумерно-косметичного виробництва, терміни та визначення, класифікація.

Дія молекулярного кисню на дріжджі (аеробні та анаеробні мікроорганізми). Механізм перенесення поживних речовин через плазматичну мембрану. Процес дихання дріжджів. Запасні речовини дріжджів, та як вони витрачаються. Типи живлення дріжджів. Розмноження й ріст дріжджів. Основні фізіологічні функції дріжджової клітини. Функції біологічних мембран. Будова еукаріотичних клітин. Основні фізіологічні функції дріжджової клітини. Технологія солоду. Виробництво пива. Виробництво хлібного квасу. Виробництво газованих безалкогольних напоїв. Виробництво етилового спирту із зерна та картоплі. Виробництво вина. Виробництво коньяку. Виробництво лікєро-горіччаних виробів.

Список рекомендованої літератури:

1. Колотуша П.В. Технологія солоду. – К.: ІСДО, 1993. – 136 с.
2. Колотуша П.В. Технологія виробництва пива. – К.: ІСДО, 1995. – 228 с.
3. Домарецький В.А. Технологія екстрактів, концентратів і напоїв із рослинної сировини: Підручник / [В.А. Домарецький, В.Л. Прибильський, М.Г. Михайлов]; за ред. В.А. Домарецького. – Вінниця: Нова Книга, 2005. – 408 с.
4. Wolfgang Kunze. Technologie Brauer und Mälzer.- 2016 / 11., überarbeitete Auflage Versuchs- u. Lehranstalt f. Brauerei (Verlag). - 900 Seiten. 978-3-921690-81-9 (ISBN).
5. Домарецький В.А. Технологія солоду і пива: Підручник для студентів вищих начальних закладів. – К.: ІНКІОС, 2004. – 426с.
6. Технологія безалкогольних напоїв. Підруч./В.Л.Прибильський, З.М.Романова, В.М. Сидор та ін./За ред.докт.техн.наук, проф. В.Л. Прибильського.- К.:НУХТ, 2014.-311 с.
7. Домарецький В.А., Прибильський В.Л., Михайлов М.Г. Технологія екстрактів і напоїв із рослинної сировини. / За редакцією В.А.Домарецького Підручник. – Вінниця: Нова Книга, 2005. – 408 с.
8. Н. В. Лапицька. Технологія напоїв, екстрактів та концентратів. Навчальний посібник. Чернівці: НУЧК імені Т.Г. Шевченка, 2021. 217 с.
9. Ludwig Narziß. Abriß der Bierbrauerei unter Mitarbeit von Werner Back. 2005 byWILEY-VCH Verlag GmbH &Co. KGaA Wienheim.

10. Bamforth C.W. (ed.) *Brewing. New technologies.* Woodhead Publishing Ltd., 2006. — 501 p. — ISBN 978—1—84569—173—8.
11. Kanauchi Makoto (ed.) *Brewing Technology.* ITexLi, 2017. — 191 p. — ISBN 9535133411 9789535133414 9535147323 9789535147329.
12. *Технологія рослинних олій: Підручник / М.І. Осейко.* — К.: Варта, 2006. — 280 с.
13. *Технологія м'яких маргаринів: Навчальний посібник / В.К. Тимченко.* — Харків: НТУ «ХП», 2002. — 128 с.
14. *Технологія модифікованих жирів: Навчальний посібник / Ф.Ф. Гладкий, В.К. Тимченко, І.М. Демідов.* — Харків: Підручник НТУ «ХП», 2012. — 211 с.
15. Мельник А.П., Чумак О.П., Березка Т.О. *Практикум з хімії та технології поверхнево-активних похідних вуглеводневої сировини.* — Харків: Курсор, 2004. — 377 с.
16. Чумак О.П., Гладкий Ф.Ф. *Науково-практичні основи технології жирів: Навчальний посібник.* — Харків: НТУ «ХП», вид-во «Курсор», 2015. — 185 с.
17. *Хімія жирів: Підручник / за ред. Ф.Ф. Гладкого та ін.* — Харків: НТУ «ХП». — 2002. — 452 с.
18. Валуйко, Г.Г. *Технологія вина: Підруч. / Г.Г. Валуйко, В.А. Домарецький, В.О. Загоруйко.* — К.: Центр навч. л-ри, 2003. — 592 с.
19. Литовченко, А.М. *Виноробство із плодів та ягід: підруч. / А.М. Литовченко, А.Ю. Токар // За ред. д-ра техн. наук, проф. О.М. Литовченка.* — Умань: УВП, 2007. — 430 с.
20. *Технологія вина. Задачі і приклади: навч. посіб. / М.В. Білько, Н.Я. Гречко, А.М. Куц, І.М. Бабич.* — К: НУХТ, 2017.-290 с.
21. *Технологія спирту, лікєро-горілчаних напоїв та дріжджів у задачах і прикладах: Навч.посіб./В.О.Маринченко, А.М.Куц, П.Л.Шиян та ін.//за ред. В.О. Маринченка.-К.:НУХТ, 2015.-354 с.*
22. Шиян П.Л. *Інноваційні технології спиртової промисловості. Теорія і практика: монографія / П.Л. Шиян, В.В. Сосницький, С.Т. Олійнічук.* — К.: Видавничий дім «Асканія», 2009.— 424 с.
23. *Технологія спирту: підручник для студентів вищих навчальних закладів/ В.О. Маринченко, В.А. Домарецький, П.Л. Шиян [та ін.] // Під редакцією В.О. Маринченка.* — Вінниця: Поділля—2000, 2003. — 496 с.

3. Технологічне обладнання галузі

Технологічне обладнання, його характеристики та принцип дії. Теплообмінні апарати та обладнання для створення низького вакууму. Класифікація теплообмінних апаратів, технічна характеристика параметрів та моделей обладнання. Обладнання для транспортування рідких, газоподібних, твердих і сипких середовищ. Класифікація, типи та основні технічні характеристики насосів, вимоги до трубопроводів і арматури. Обладнання для рафінації жирів. Обладнання для виробництва маргарину. Обладнання для виробництва майонезу. Обладнання для розщеплення жирів і жирних кислот.

Класифікація технологічного обладнання. Основні вимоги до технологічного обладнання. Транспортування сировини, продукту, напівфабрикатів. Машини і апарати для виробництва солоду. Машини та апарати для приготування пивного суслу. Виробництво пива. Машини і апарати для виробництва безалкогольних напоїв. Машини та апарати для вирощування дріжджів. Машини і апарати для виробництва спирту. Машини та апарати для виробництва лікєро-горілчаних виробів. Машини та апарати для виробництва вин.

Список рекомендованої літератури:

1. [Обладнання підприємств переробної і харчової промисловості: Закалов О.В., Закалов І.О. Технологічне обладнання харчових виробництв. -Тернопіль: ТДТУ, 2000. - 406 с.](#)

2. [Інноваційні технології та обладнання галузі. Переробка продукції рослинництва: посібник-практикум.](#) / К. О. Самойчук, С. В. Кюрчев, В. Ф. Ялпачик, Н. О. Паляничка, В. О. Верхоланцева, О. П. Ломейко. ТДАТУ. – Мелітополь: видавничо-поліграфічний центр «Лух», 2020. – 312 с.
3. [Удосконалення процесів та обладнання харчової індустрії: колективна монографія](#) / за заг. ред. Г. В. Дейниченка. Харків : Факт, 2019. 276 с.
4. [Основи розрахунку та конструювання обладнання переробних і харчових виробництв: підручник](#) / Самойчук К. О., Бойко В. С., Олексієнко В. О., Петриченко С. В., Тарасенко В. Г., Паляничка Н. О., Верхоланцева В. О., Ковальов О. О., Задосна Н. О. / ТДАТУ: за ред. Самойчука К.О. – К : ПрофКнига, 2020. – 428 с.
5. Ковалевський К.А., Ксенжук Н.И., Слезко Г.Ф. Технологія і техніка виноробства: навчальний посібник. - Київ: Фірма "ІНКОС", 2004. – 560 с.
6. Колотуша П.В. Технологічне проектування солодовених та пивобезалкогольних заводів / П.В. Колотуша, В.А. Доморецький, Н.А. Ємельянова, В.С. Ващук, В.П. Сиднев. – К.: Вища шк. Головне вид-во, 1987. 255 с.
7. Ялпачик В.Ф. [Розрахунки обладнання харчових виробництв](#)/ Ялпачик В.Ф., Буденко С.Ф., Ялпачик Ф.Ю., Гвоздев О.В., Циб В.Г., Бойко В.С., Самойчук К.О., Олексієнко О.В., Клевцова Т.О., Паляничка Н.О. Навчальний посібник.– Мелітополь: Видавничий будинок ММД, 2014. – 264с
8. Підручник для студентів вищих навчальних закладів/Гулий І.С., Пушанко М.М., Орлов Л.О., Мирончук В.Г., Українець А.І., Лісовенко О.Т., Таран В.М., Гуцалюк В.М., Яровий В.Л., Литовченко І.М., Пушанко Н.М.; За редакцією Української академії аграрних наук Гулого І.С.-Вінниця:Нова книга, 2001 .-576 с.
9. Закалов О.В., Ворощук В.Я. Технологічне обладнання харчових виробництв: Посібник до лабораторних, практичних і самостійних робіт для студентів денної, заочної і екстернатної форми навчання спеціальності 7.090221 "Обладнання переробних і харчових виробництв" .-Тернопіль:ТДТУ,2004 .-196 с.-ТДТУ.
10. Розрахунки обладнання підприємств переробної і харчової промисловості : навч. посіб. / В. Г. Мирончук, Л. О. Орлов, А. І. Українець та ін. ; Національний університет харчових технологій. Вінниця: Нова книга, 2004. –282с.

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДЛЯ ВСТУПНОГО ФАХОВОГО ВИПРОБУВАННЯ

3 дисципліни «Теоретичні основи харчових технологій»

1. Охарактеризуйте сутність біотехнологічних процесів харчових виробництв. Наведіть приклади таких виробництв.
2. Охарактеризуйте сутність фізико-хімічних процесів харчових виробництв. Наведіть приклади таких харчових виробництв.
3. Охарактеризуйте сутність механіко-теплофізичних процесів харчових виробництв. Наведіть приклади таких харчових виробництв.
4. Поясніть сутність принципу інтенсифікації технологічних процесів.
5. Поясніть сутність принципу оптимального варіанту технології.
6. Дайте визначення поняття «сенсорний аналіз».
7. Поясніть сутність принципу спиртового бродіння. Укажіть сучасні уявлення щодо перебігу основних реакцій.
8. Поясніть сутність принципу ферментативного гідролізу білків.
9. Поясніть сутність принципу лимоннокислого бродіння, його збудники та хімізм.
10. Поясніть сутність принципу оцтовокислого бродіння, його збудники та хімізм.
11. Основні вимоги до мікроорганізмів харчових технологій.

12. Поясніть синтетичні, фізіологічні та анатома – морфологічні процеси при зберіганні харчових продуктів.
13. Поясніть функціональні ознаки консервування харчових продуктів.
14. Фізичні методи консервування харчових продуктів (характеристика низькотемпературних методів)..
15. Комбіновані методи консервування харчових продуктів.
16. Хімічні методи консервування харчових продуктів.
17. Охарактеризуйте процес бродіння. Назвіть типи бродіння та основні групи бродильних виробництв.
18. Охарактеризуйте дію молекулярного кисню на дріжджі (аеробні та анаеробні мікроорганізми)
19. Наведіть механізм перенесення поживних речовин через плазматичну мембрану.
20. Опишіть процес дихання дріжджів
21. Що таке запасні речовини дріжджів, та як вони витрачаються?
22. Охарактеризуйте типи живлення дріжджів
23. Охарактеризуйте розмноження й ріст дріжджів
24. Охарактеризуйте основні фізіологічні функції дріжджової клітини
25. Охарактеризуйте функції біологічних мембран
26. Охарактеризуйте будову еукаріотичних клітин
27. Охарактеризуйте основні фізіологічні функції дріжджової клітини

З дисципліни «Технології галузі»

1. Технологія видобування кокосової олії. Олійна сировина – плоди кокосової пальми та олійної пальми, загальна характеристика, хімічний склад,
2. Технологія видобування соняшникової олії. Олійна сировина – насіння соняшнику, загальна характеристика, хімічний склад насіння, хімічний склад олії,
3. Технологія видобування соєвої олії. Олійна сировина – насіння сої, загальна характеристика, хімічний склад насіння, хімічний склад соєвої олії, технологія видобування
4. Технологія видобування лляної олії. Олійна сировина – насіння льону, технологія лляної олії та устаткування
5. Технологія сушки олійного насіння. Апаратурне оформлення процесу
6. Технологія очистки олійного насіння. Апаратурне оформлення процесу
7. Технологія обрушування олійного насіння, продукти його переробки. Апаратурне оформлення процесу
8. Спосіб одержання олії пресовим методом. Фактори, що впливають на повноту вилучення олії
9. Екстракційний спосіб одержання рослинної олії. Фактори, що впливають на повноту вилучення олії. Методи екстракції та типи екстракторів
10. Переробка місцели. Методи виділення розчинника з олії
11. Технологія гідратації рослинних олій та жирів. Характеристика основних технологічних стадій.
12. Технологія лужної нейтралізації рослинних олій. Характеристика основних технологічних стадій.
13. Технологія виморожування рослинних олій та жирів. Характеристика основних технологічних стадій.
14. Технологія адсорбційного очищення рослинних олій та жирів. Характеристика основних технологічних стадій.
15. Технологія дезодорація рослинних олій та жирів. Характеристика основних технологічних стадій.
16. Технологія хімічного переетерифікування олій та жирів. Характеристика основних технологічних стадій.

17. Технологія модифікації харчових жирів. Характеристика основних технологічних стадій.
18. Технологія фракціювання тропічних олій. Технологія купажування олій та жирів.
19. Технологія майонезу періодичним, напівбезперервним та безперервним способами.
20. Технологія маргарину у твердій, м'якій та рідкій товарних формах. Характеристика основних стадій та відмінні особливості технологій
21. Характеристика технологічної схеми приготування білих столових вин
22. Фізичні методи обробки вин для забезпечення їх стабільності
23. Технологічні прийоми, що дозволяються для застосування у виноробстві
24. Отримання виноматеріалів для червоних столових вин
25. Основи виноробства спеціальних вин
26. Які прийоми використовують дегустатори коньяку? З яких фаз складається класична дегустація коньяку?
27. Опишіть поширені дефекти вина
28. Опишіть процеси витримки, що використовуються для визначених видів вина, і опишіть їх вплив на стиль вина
29. Основні технологічні операції при виготовленні шампанського пляшковим способом. Параметри процесів.
30. Технологічні способи при виготовленні вина типу херес
31. Технологія світлого ячмінного солоду. Функціональна схема виробництва. Параметри процесів.
32. Технологія світлого пива настійним способом. Функціональна схема виробництва. Параметри процесів.
33. Технологія світлого пива одновідварним способом. Функціональна схема виробництва. Параметри процесів.
34. Технологія концентрату квасного сусла. Функціональна схема виробництва. Параметри процесів.
35. Охарактеризуйте способи зброджування пивного сусла.
36. Технологія концентрату квасного сусла. Функціональна схема виробництва. Параметри процесів.
37. Технологія ректифікованого етилового спирту з крохмалевмісної сировини. Функціональна схема виробництва. Параметри процесів
38. Охарактеризуйте технологічний процес вирощування хлібопекарських дріжджів
39. Охарактеризуйте технологічний процес виробництва оцтової кислоти біохімічним способом
40. Охарактеризуйте технологічний процес виробництва винної кислоти біохімічним способом
41. Охарактеризуйте технологічний процес виробництва лимонної кислоти біохімічним способом

З дисципліни «Технологічне обладнання галузі»

1. Загальна характеристика обладнання для транспортування сипких вантажів.
2. Загальна характеристика обладнання для транспортування рідких середовищ.
3. Загальна характеристика обладнання для гідратації олій.
4. Загальна характеристика обладнання для лужної нейтралізації олій та жирів.
5. Загальна характеристика обладнання для приймання та зберігання рідкої сировини та матеріалів.

6. Типи та загальна характеристика насосів.
7. Класифікація та загальна характеристика сушарок.
8. Характеристика обладнання для дезодорації олій та жирів.
9. Характеристика основного обладнання для виробництва туалетного та господарчого мила.
10. Характеристика основного обладнання для виробництва маргарину.
11. Характеристика основного обладнання для виробництва та майонезу.
12. Принцип роботи та застосування пневматичного і аерозольного транспорту сипучих матеріалів і продуктів на підприємствах олійно-жирової промисловості.
13. Поршневий насос односторонньої дії. Принцип роботи
14. Вертикальний ковшовий елеватор (норія). Принцип роботи
15. Похилий ковшовий елеватор. Принцип роботи
16. Сушарки киплячого шару насіння. Принцип роботи
17. Подвійний механічний гущеуловлювач
18. Принцип роботи повітряно-ситового сепаратора ЗСМ для насіння соняшнику
19. Принцип роботи вихрового насоса
20. Принцип роботи відцентрового насоса
21. Класифікація технологічного обладнання бродильних виробництв
22. Проаналізуйте різницю між апаратами й машинами?
23. Перелічіть основні вимоги до технологічного обладнання солодовених виробництв.
24. Перелічіть основні конструкційні матеріали та покриття, що використовуються у технологічному обладнанні
25. Наведіть принцип дії декантора-промивника винокислого вапна
26. Наведіть основні типи зерносховищ
27. Перелічіть переваги та недоліки металевих силосів
28. Наведіть класифікацію силосів
29. Наведіть принцип дії повітряно-ситового сепаратора ЗСМ
30. Наведіть обладнання, що використовують для очищення та сортування зернопродуктів
31. Наведіть принцип дії циліндро-конічного танку (ЦКТ)
32. Принциповий устрій барабанного сепаратору
33. Наведіть принцип дії валкової дробарка-гребневідділювача
34. Устрій та функції вугільного фільтру
35. Наведіть принцип дії дробарки для солоду
36. Наведіть принцип дії заторного апарату
37. Наведіть принцип дії фільтр-чану
38. Наведіть принцип дії бункеру-живильника ВБШ – 11.
39. Наведіть принцип дії відстійника
40. Конструктивні особливості бродильних апаратів і дріжджанок

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ, СТРУКТУРА ОЦІНКИ, І ПОРЯДОК ОЦІНЮВАННЯ ПІДГОТОВЛЕННОСТІ ВСТУПНИКІВ

При оцінюванні знань за основу слід брати повноту і правильність виконання завдань.

Екзаменаційні завдання з фаху мають трьохрівневу структуру і відповідають змісту діючої програми. Це дозволяє об'єктивно і детально перевірити ступінь засвоєння програми, вміння абітурієнтом застосовувати одержані знання при розв'язуванні практичних завдань.

Перший рівень – рівень аналізу і синтезу – передбачає вміння розібратися в умовах завдання, проаналізувати можливі шляхи його вирішення, знайти (вибрати) правильну відповідь.

Другий рівень – алгоритмічний. Абітурієнт повинен вміти розв’язати найпростіше завдання згідно відомого алгоритму чи відомої формули та здійснити вибір правильної відповіді серед визначених в даному тесті.

Третій рівень – підвищений, інтелектуально-пошуковий. Абітурієнт повинен розібратися в умовах задач, мати достатні знання, уміння і навички для розв’язання запропонованих завдань. Розв’язати задачі з коротким поясненням, проаналізувати відповідь.

Загальна оцінка визначається як середня виважена з оцінок відповідей на усі запитання.

| Рейтингова оцінка, бали | Оцінка ECTS та її визначення | Національна оцінка | Критерії оцінювання | |
|-------------------------|------------------------------|--------------------|---|--|
| | | | позитивні | негативні |
| 90–100 | A | Відмінно | <ul style="list-style-type: none"> – глибоке знання навчального матеріалу, що міститься в літературних джерелах; – вміння аналізувати явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв’язку і розвитку; – вміння проводити теоретичні розрахунки; – відповіді на запитання чіткі, лаконічні, логічно-послідовні; – вміння розв’язувати складні практичні задачі | <ul style="list-style-type: none"> – відповіді на запитання можуть містити незначні неточності |
| 82–89 | B | Добре | <ul style="list-style-type: none"> – глибокий рівень знань в обсязі обов’язкового матеріалу; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв’язувати складні практичні задачі | <ul style="list-style-type: none"> – відповіді на запитання містять певні неточності |
| 75–81 | C | Добре | <ul style="list-style-type: none"> – міцні знання матеріалу, що вивчається, та його практичного застосування; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв’язувати практичні задачі | <ul style="list-style-type: none"> – невміння використовувати теоретичні знання для розв’язування складних практичних задач |
| 64–74 | D | Задовільно | <ul style="list-style-type: none"> – знання основних фундаментальних положень матеріалу, що вивчається, та їх практичного застосування; – вміння розв’язувати прості практичні задачі | <ul style="list-style-type: none"> – невміння давати аргументовані відповіді на запитання; – невміння аналізувати викладений матеріал і виконувати розрахунки; – невміння розв’язувати складні практичні задачі |

| | | | | |
|----------------------|----|--------------|---|--|
| 60–63 | E | Задовільно | – знання основних фундаментальних положень матеріалу, – вміння розв'язувати найпростіші практичні задачі | – незнання окремих (непринципових) питань з матеріалу; – невміння послідовно і аргументовано висловлювати думку; – невміння застосовувати теоретичні положення при розв'язанні практичних задач |
| 35–59 | FX | Незадовільно | – | – незнання основних фундаментальних положень навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – невміння розв'язувати прості практичні задачі |
| 1-34 (на комісії) | F | Незадовільно | – | – повна відсутність знань значної частини навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – незнання основних фундаментальних положень; – невміння орієнтуватися під час розв'язання простих практичних задач |

Переведення позитивної оцінки фахового вступного випробування для вступу на навчання для здобуття ступеня магістра в шкалу 100-200, згідно Додатку 3 Правил прийому до НТУ «ХПІ» в 2025 році.

Схвалено на засіданні вченої ради навчально-наукового інституту хімічних технологій та інженерії Протокол № 8 від 25 березня 2025 р.

Голова вченої ради інституту,
Голова фахової атестаційної комісії проф.

Ігор РИЩЕНКО

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

Навчально-науковий інститут хімічних технологій та інженерії

ЗАТВЕРДЖУЮ

проректор

_____ **Руслан МИГУЩЕНКО**

« » _____ 2025 р.

ПРОГРАМА

для проведення вступних випробувань за фахом
при зарахуванні на навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем «магістр»
за конкурсною пропозицією:

ВИДОБУВАННЯ НАФТИ І ГАЗУ

Директор інституту хімічних технологій та інженерії

_____ **Ігор РИЩЕНКО**

Харків 2025

АНОТАЦІЯ

Метою вступних випробувань абітурієнтів для участі у конкурсі щодо зарахування на навчання за скороченням терміном навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем *«магістр»* є з'ясування рівня їх фундаментальних та професійно-орієнтованих умінь, знань і здатності вирішувати типові професійні завдання.

Фахівці з нафтогазової справи повинні бути підготовлені для технологічної, організаційно-виробничої, контролюючої, проектної роботи на підприємствах нафтогазової галузі та виконувати зазначену професійну роботу згідно Державного переліку професій, затвердженого постановою Кабінету міністрів України №1117 від вересня 2007 (із змінами і доповненнями) і займати первинні посади згідно довідника кваліфікаційних характеристик професій працівників: начальник зміни, інженер всіх категорій, майстер з видобування нафти і газу, завідувач лабораторії. Фахівці володіють необхідними знаннями в області розробки технологій видобування нафти та газу. Сферою їх діяльності є як традиційні так і нові технології видобування нафти, газу та конденсату.

Під час підготовки до випробувань необхідно звернути увагу, що абітурієнт повинен:

знати: технологію видобутку нафти та газу; розробку та експлуатацію нафтових і газових родовищ; збір та підготовка нафтопромислової та газопромислової продукції; геологію нафти і газу.

вміти: читати геологічні карти та профілі, розрізняти типи свердловин та вміти їх розміщати на площі родовища; вибирати конструкцію свердловини, спосіб буріння, розкриття нафтогазового пласта; обирати буровий та тампонажний розчини; розрізняти типи колекторів та нафтогазових пасток; визначати пористість та проникність пластів; будувати структурні карти та карти ізобар; визначати склад вуглеводневої продукції, визначитись з режимом розробки нафтових, газових та газоконденсатних покладів; використовувати механічні та фізико – хімічні способи інтенсифікації свердловин; визначати пластовий, вибійний, та динамічний тиски; розраховувати параметри шлейфів та газопроводів; розрізняти нафтогазопромислове обладнання; зробити прив'язку об'єктів розробки вуглеводнів до Державної мережі.

Вступне фахове випробування включає зміст нормативних навчальних дисциплін:

1. Технологія буріння нафтових та газових свердловин
2. Фізика нафтогазового пласта
3. Розробка родовищ нафти та газу
4. Технологія збору і підготовки та транспортування нафти та газу
5. Система геотехнологій

Організація вступного випробування здійснюється відповідно до Положення про приймальну комісію Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут».

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

1. Технологія буріння нафтових та газових свердловин

Основи технології буріння нафтових та газових свердловин. Види свердловин. Види бурових доліт. Компоновка бурильної колони. Конструкція свердловин. Тампонажні та промивні розчини. Ускладнення при бурінні. Первинне та вторинне розкриття пласта.

Рекомендована література:

1. Довідник з нафтогазової справи / За заг. ред. докторів технічних наук В.С.Бойка, Р.М.Кондрата, Р.С.Яремійчука.-К.:Львів, 1996.-с.620.
2. Катеринчук П.О. Освоєння, інтенсифікація та ремонт свердловин / П.О. Катеринчук, Д.В. Римчук, С.В. Цибулько, О.Л. Шудрик - Х.: Пром-Арт, 2018,- 608с.
3. Кочмар Ю.Д., Світлицький В.М., Синюк Б.Б., Яремійчук Р.С. Інтенсифікація припливу вуглеводнів у свердловину. Книга перша. Львів: Центр Європи, 2004. — 358с.

4 Кочмар Ю.Д., Світлицький В.М., Синюк Б.Б., Яремійчук Р.С. Інтенсифікація припливу вуглеводнів у свердловину. Книга друга. Львів: Центр Європи, 2005. — 414с.

2. Фізика нафтогазового пласта

Основи розробки нафтових та газових родовищ. Природні колектори нафти та газу. Гранулометричний склад гірських порід. Проникність, пористість. Підрахунок запасів нафти та газу. Лінійний приплив рідини за законом Дарсі.

Рекомендована література:

1. Довідник з нафтогазової справи / За заг. ред. докторів технічних наук В.С.Бойка, Р.М.Кондрата, Р.С.Яремійчука.-К.:Львів, 1996.-с.620.
2. Бойко В.С., Бойко Р.В. Підземна гідрогазомеханіка: Підручник. - Львів:ит Апріорі, 2007.-452с.

3. Розробка родовищ нафти та газу

Режими розробки нафтових, газових та газоконденсатних покладів. Системи розміщення свердловин на родовищі. Методи збільшення газо- та нафтовіддачі пластів. Інтенсифікація видобутку нафти та газу. Газліфтний спосіб видобування нафти. Гідродинамічні дослідження свердловин. Режими фільтрації флюїдів.

Рекомендована література:

1. Довідник з нафтогазової справи / За заг. ред. докторів технічних наук В.С.Бойка, Р.М.Кондрата, Р.С.Яремійчука.-К.:Львів, 1996.-с.620.
2. Фик І.М., Хріпко О.І. Розробка та експлуатація нафтогазових родовищ, Харків, 2019
- 3 Фик І.М., Хріпко О.І. Розробка та експлуатація газових та газоконденсатних родовищ, Харків, 2021
- 4 Варавіна О.Г, Римчук Д.В., Донський Д.Ф., Поверенний С.Ф., Фик І.М. «Основи видобування нафти і газу», Харків 2021

4. Технологія збору і підготовки та транспортування нафти та газу

Склад природних газів та їх класифікація. Фізико – хімічні властивості природних газів. Трубопроводи та їх класифікація. Схеми збору природного газу та нафти. Об'єкти газовидобувного промислу. Призначення УКПГ та УКПН. Фізико – хімічні та термодинамічні властивості нафти. Поняття нафтової емульсії та умови її руйнування. Промислова підготовка нафти та природного газу.

Рекомендована література:

1. Довідник з нафтогазової справи / За заг. ред. докторів технічних наук В.С.Бойка, Р.М.Кондрата, Р.С.Яремійчука.-К.:Львів, 1996.-с.620.
2. Попадюк Р.М., Соломчак Я.В. Збір і підготовка нафтопромислової продукції. Навчальний посібник. – Івано-Франківськ. 2009 р. – 194 с.

5. Система геотехнологій

Основні задачі систем геотехнологій. Поняття структурної карти, карти ізобар та карти ефективних товщин. Зміст планів і карт. Поняття масштабу. Державні геодезичні мережі. Методи побудови геодезичних мереж. Поняття топографічної зйомки. Сучасні методи і засоби геодезичних зйомок.

Рекомендована література:

1. Геодезія. Частина перша. Топографія. Навчальний посібник / А.Л. Островський, О.І. Мороз, З.Р. Тартачинська, І.Ф. Гарасимчук. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2011. 440 с.
- 2 Геодезія. Частина друга. Підручник / А. Л. Островський, О . І. Мороз, В. Л. Тарнавський; За заг. ред. А. Л. Островського. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2008. 564 с.

3 Геодезичні прилади. Підручник / За редакцією Т. Г. Шевченка. Друге видання, перероблене та доповнене. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2009. 484 с.

4 Геодезичні прилади. Практикум. Тревого І. С., Шевченко Т. Г., Мороз О. І. Навчальний посібник. Друге видання, доповнене / За заг. ред. Т. Г. Шевченка. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2010. 236 с

ПЕРЕЛІК ЗАПИТАНЬ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

1. Технологія буріння нафтових та газових свердловин

1. Визначення терміну «Буріння». Класифікація свердловин за призначенням.
2. Види свердловин. Способи буріння свердловин.
3. Бурова установка. Процес буріння свердловин. Спуско-підіймальні операції.
4. Способи руйнування породи. Види бурових доліт.
5. Алмазні долота. Колонкові долота. Призначення розширювачів, калібраторів, центраторів.
6. Компоновка бурильної колони.
7. Конструкції свердловин.
8. Методи цементування обсадних колон. Організація робіт по цементуванню колон.
9. Буровий розчин. Функції бурового розчину.
10. З якою метою буряться похило-спрямовані свердловини. Види похило-спрямованих свердловин.
11. Класифікація ускладнень при бурінні свердловин. Методи попередження.
12. Способи первинного розкриття продуктивних горизонтів.
13. Вторинне розкриття продуктивного пласта перфорацією.

2. Фізика нафтогазового пласта

1. Природні колектори нафти та газу, їх типи.
2. Пастки нафти та газу, їх типи.
3. Гранулометричний склад гірських порід, спосіб його визначення.
4. Пористість, види пористості, способи її визначення.
5. Проникність та її види.
6. Водоносні та водоупорні горизонти нафтогазоносних горизонтів.
7. Методи підрахунку запасів нафти та газу.
8. Закон Дарсі, пояснити формулу.
9. Склад та фізичні властивості нафти, газу та конденсату.

3. Розробка родовищ нафти та газу

1. Режими розробки нафтових та газових покладів.
2. Системи і технології розміщення свердловин на нафтових і газових родовищах.
3. Рівномірна і нерівномірна сітка розташування видобувних свердловин.
4. Методи збільшення нафтовіддачі і газовіддачі.
5. Способи інтенсифікації видобутку нафти та газу.
6. Хімічна обробка привибійних зон.
7. Гідравлічний розрив пласта.
8. Основні умови фонтанування нафтових та газових свердловин.
9. Газліфтний спосіб видобування нафти.
10. Експлуатація нафтових свердловин погрузними насосами.

4. Технологія збору і підготовки та транспортування нафти та газу

- 1 Склад і класифікація природних газів
2. Стандартні і нормальні умови.
- 3 Абсолютний і надлишковий тиск

4. Коефіцієнт стисливості, способи його визначення.
5. Параметри фізико-хімічних властивостей природних газів
6. Трубопроводи та їх класифікація.
7. Схеми збору транспорту газу
8. Об'єкти газодобувного промислу
9. Призначення УКПГ
10. Сепарація. Класифікація сепараторів.
11. Основні фізико-хімічні та термодинамічні властивості нафти
12. Сира нафта. Товарна нафта.
13. Нафтова емульсія та її класи. Умови руйнування емульсії
14. Стабілізація нафти (сепарація, ректифікація)
15. Теплообмінне обладнання установок підготовки газу та нафти.
16. Три основних режимних параметри у транспортуванні вуглеводнів. Одиниці виміру.

5. Система геотехнологій

1. Геодезія і основні її задачі.
2. Структурна карта, карта ізобар, карта ефективних товщ.
3. Зміст планів і карт. Масштаб.
4. Державні геодезичні мережі та їх призначення. Основні їх методи побудови.
5. Топографічна зйомка.
6. Сучасні методи і засоби геодезичних зйомок (GPS, 3-D сканер)

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ, СТРУКТУРА ОЦІНКИ, І ПОРЯДОК ОЦІНЮВАННЯ ПІДГОТОВЛЕННОСТІ ВСТУПНИКІВ

При оцінюванні знань за основу слід брати повноту і правильність виконання завдань.

Екзаменаційні завдання з фаху мають трьохрівневу структуру і відповідають змісту діючої програми. Це дозволяє об'єктивно і детально перевірити ступінь засвоєння програми, вміння абітурієнтом застосовувати одержані знання при розв'язуванні практичних завдань.

Перший рівень – рівень аналізу і синтезу – передбачає вміння розібратися в умовах завдання, проаналізувати можливі шляхи його вирішення, знайти (вибрати) правильну відповідь.

Другий рівень – алгоритмічний. Абітурієнт повинен вміти розв'язати найпростіше завдання згідно відомого алгоритму чи відомої формули та здійснити вибір правильної відповіді серед визначених в даному тесті.

Третій рівень – підвищений, інтелектуально-пошуковий. Абітурієнт повинен розібратися в умовах задач, мати достатні знання, уміння і навички для розв'язання запропонованих завдань. Розв'язати задачі з коротким поясненням, проаналізувати відповідь.

Загальна оцінка визначається як середня виважена з оцінок відповідей на усі запитання.

| Рейтингова оцінка, бали | Оцінка ECTS та її визначення | Національна оцінка | Критерії оцінювання | |
|-------------------------|------------------------------|--------------------|---|---|
| | | | позитивні | негативні |
| 90–100 | A | Відмінно | <ul style="list-style-type: none"> – глибоке знання навчального матеріалу, що міститься в літературних джерелах; – вміння аналізувати явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку; – вміння проводити теоретичні розрахунки; – відповіді на запитання чіткі, лаконічні, логічно-послідовні; – вміння розв'язувати складні практичні задачі | <ul style="list-style-type: none"> – відповіді на запитання можуть містити незначні неточності |
| 82–89 | B | Добре | <ul style="list-style-type: none"> – глибокий рівень знань в обсязі обов'язкового матеріалу; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати складні практичні задачі | <ul style="list-style-type: none"> – відповіді на запитання містять певні неточності |
| 75–81 | C | Добре | <ul style="list-style-type: none"> – міцні знання матеріалу, що вивчається, та його практичного застосування; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати практичні задачі | <ul style="list-style-type: none"> – невміння використовувати теоретичні знання для розв'язування складних практичних задач |
| 64–74 | D | Задовільно | <ul style="list-style-type: none"> – знання основних фундаментальних положень матеріалу, що вивчається, та їх практичного застосування; – вміння розв'язувати прості практичні задачі | <ul style="list-style-type: none"> – невміння давати аргументовані відповіді на запитання; – невміння аналізувати викладений матеріал і виконувати розрахунки; – невміння розв'язувати складні практичні задачі |
| 60–63 | E | Задовільно | <ul style="list-style-type: none"> – знання основних фундаментальних положень матеріалу, – вміння розв'язувати найпростіші практичні задачі | <ul style="list-style-type: none"> – незнання окремих (непринципових) питань з матеріалу; – невміння послідовно і аргументовано висловлювати думку; – невміння застосовувати теоретичні положення при розв'язанні практичних задач |
| 35–59 | FX | Незадовільно | – | <ul style="list-style-type: none"> – незнання основних фундаментальних положень навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – невміння розв'язувати |

| | | | | |
|----------------------|---|------------------|---|--|
| | | | | прості практичні задачі |
| 1-34 (на комісії) | F | Незадові льно | – | – повна відсутність знань значної частини навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – незнання основних фундаментальних положень; – невміння орієнтуватися під час розв'язання простих практичних задач |

Переведення позитивної оцінки фахового вступного випробування для вступу на навчання для здобуття ступеня магістра в шкалу 100-200, згідно Додатку 3 Правил прийому до НТУ «ХПІ» в 2025 році.

Схвалено на засіданні вченої ради навчально-наукового інституту хімічних технологій та інженерії Протокол № 8 від 25 березня 2025 р.

Голова вченої ради інституту,
Голова фахової атестаційної комісії проф.

Ігор РИЩЕНКО

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

Навчально-науковий інститут хімічних технологій та інженерії

ЗАТВЕРДЖУЮ

проректор

_____ **Руслан МИГУЩЕНКО**

« » _____ 2025 р.

ПРОГРАМА

для проведення вступних випробувань за фахом
при зарахуванні на навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем «магістр»
за конкурсною пропозицією:

ПРОМИСЛОВА ФАРМАЦІЯ

Директор інституту хімічних технологій та інженерії

_____ **Ігор РИЩЕНКО**

Харків 2025

АНОТАЦІЯ

Метою фахового випробування абітурієнтів для участі в конкурсі щодо зарахування на навчання з отримання освітньо-кваліфікаційного рівня «Магістр» за спеціальністю І8 «Фармація, промислова фармація», спеціалізація І8.02 Промислова фармація, на основі освітньо-кваліфікаційного рівня «Бакалавр», «Магістр», є з'ясування рівня систематизації та узагальнення теоретичних знань і практичних навичок самостійної роботи з фундаментальних, спеціальних освітніх компонентів, необхідних для розв'язання конкретних завдань пов'язаних з подальшим навчанням за програмою «Промислова фармація», та подальшою професійною діяльністю.

Програма «Промислова фармація» спрямована на формування здатності особи розв'язувати складні задачі і проблеми у галузі професійної діяльності або у процесі навчання шляхом набуття загальних та спеціальних компетентностей для здійснення професійної діяльності на відповідній посаді, включаючи виробництво лікарських препаратів, активних фармацевтичних інгредієнтів, парфумерно-косметичної та біотехнологічної продукції, дієтичних добавок, їх зберігання, контролю якості, доставки; розробку нових або удосконалення існуючих технологічних процесів, вибір оптимальних умов здійснення цих процесів і керування ними; користування сучасними методами контролю технологічних операцій і готової продукції; проектування промислових підприємств з урахуванням вимог техніки безпеки, охорони праці і навколишнього середовища; використання в практичній діяльності програмного забезпечення, мікропроцесорної і комп'ютерної технік; здійснення маркетингових досліджень на основі наукового планування виробництва і прогнозування його розвитку; розроблення заходів з охорони праці на виробництві і охорони навколишнього середовища.

Обсяг кредитів ЄКТС, необхідний для здобуття ступеня магістра за спеціальністю І8 Фармація, промислова фармація на базі повної загальної середньої освіти для освітньо-професійної програми – 300 кредитів ЄКТС. На базі освітньо-професійного ступеня фаховий молодший бакалавр, освітнього ступеня молодший бакалавр, освітньо-кваліфікаційного рівня молодший спеціаліст зі спеціальності 226 Фармація, промислова фармація, магістр спеціальностей галузі знань 22 Охорона здоров'я заклад вищої освіти має право визнати та перезарахувати не більше ніж 120 кредитів ЄКТС, отриманих в межах попередньої освітньої програми.

Під час підготовки до випробування необхідно звернути увагу на те, що абітурієнт повинен:

Знати: основні хімічні поняття і закони; будову речовини, природу та типи хімічного зв'язку; основи енергетики хімічних та фазових перетворень, умови самовільного протікання хімічних процесів; фактори, які впливають на швидкість проходження хімічної реакції та на зміщення хімічної рівноваги для оборотних процесів; загальні закономірності процесів розчинення, застосування неорганічних сполук різних класів, фізичні та хімічні властивості s-,p-,d- та f-елементів; загальні основи промислової технології ліків і фармації, належної виробничої практики.

Вміти: читати та інтерпретувати інформацію, подану у різній формі (таблиці, графіки, діаграми); збирати та систематизувати інформацію, вирішувати прикладні завдання у професійній діяльності, з доведенням до практичного результату із застосуванням, у разі необхідності, інформаційно-комунікаційних технологій; складати рівняння хімічних реакцій, проводити необхідні розрахунки за основними законами хімії та рівняннями хімічних реакцій; розраховувати за законами термодинаміки напрямки та умови самовільного протікання хімічних процесів, готувати розчини різних концентрацій;

працювати зі спеціальною літературою, застосовувати знання фундаментальних і спеціальних освітніх компонентів, які лежать в основі сучасних технологічних процесів для вирішення конкретних виробничих задач; вміння працювати в групі, використовуючи фахові знання для модернізації технологічних процесів;

Вступне фахове випробування включає зміст освітніх компонентів: 1. Загальна та неорганічна хімія. 2. Промислова технологія ліків.

Організація вступного випробування здійснюється відповідно до Положення про приймальну комісію Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут».

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

1. Загальна та неорганічна хімія

Основи загальної хімії. Основні поняття і закони хімії. Хімія як складова природничих наукових дисциплін. Поняття атомно-молекулярного вчення. Моль як міра кількості речовини, молярна маса. Поняття хімічного еквіваленту. Основні стехіометричні закони (закон збереження маси і енергії, закон сталості складу хімічних сполук, закон кратних підношень, закон Авогадро, закон еквівалентів).

Будова атома. Періодичний закон і періодична система елементів з позицій електронної будови атома. Сучасні уявлення про будову ядра і атома загалом; розміри ядра, електронів та атома. Електронні та електронно-графічні формули розташування електронів в атомах елементів.

Хімічний зв'язок та будова твердого. Суть хімічного зв'язку. Типи хімічних зв'язків.

Енергетика хімічних процесів. Хімічна кінетика та рівновага. Хімічна термодинаміка - теоретична основа вивчення обміну речовин і енергії у природі й живому організмі. Стан речовини і ентальпія.

Розчини неелектролітів. Поняття про розчини, їх роль у природі й техніці. Газоподібні, рідкі та тверді розчини. Водні розчини. Механізм їх утворення. Природа міжмолекулярної взаємодії в рідких розчинах. Склад розчинів. Розчинність. Фактори, що впливають на розчинність. Розчинність твердих речовин, рідин і газів у рідинах. Розчини у живому організмі. Явище осмосу. Ізотонічні розчини.

Характеристика розчинів електролітів.

Основні положення теорії електролітичної дисоціації. Рівняння дисоціації кислот, основ, солей. Поняття активності та коефіцієнта активності йонів у розчині, pK_a , pK_b , pH , pOH . Розчини слабких електролітів. Ступінь дисоціації. Константа дисоціації слабких електролітів та її зв'язок із ступенем дисоціації. Закон розведення Оствальда. Амфотерні електроліти. Вода як слабкий електроліт.

Неорганічна хімія. Властивості гідрогену та його сполук. Хімія лужних та лужноземельних металів. Хімія елементів III-A групи та IV-A групи. Хімія елементів V, VI, VII A груп. Загальна характеристика елементів побічних підгруп

Рекомендована література:

1. Гомонай В. І. Загальна та неорганічна хімія : підруч. для студентів вищ. навч. закл. / В. І. Гомонай, С. С. Мільович. – В.: Нова книга, 2016. – 442 с.

2. Загальна хімія : навч. посібник / А. М. Бутенко, В. І. Булавін, Т. П. Ярошок, Т. А. Оприщенко, І. М. Рищенко, В. М. Черкашин, М. В. Ведь, А. І. Копейкіна, В. О. Ветров, Г. Г. Черненко, В. П. Слинко, Ф. А. Васютін ; Ін-т змісту і методів навч. ХДПУ. — К. : ІЗМН, 1997. — 390 с.

3. Загальна та неорганічна хімія: Підручник для студ. вищ. навч. закл. / О.М. Степаненко, Л. Г. Рейтер, В.М. Ледовських, С.В. Іванов. - К.: Пед. преса, 2000. - 784 с.

Загальна хімія : навч. посібник / В.І. Булавін [та ін.] ; заг. ред. В.І. Булавін ; Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т». – 2-ге вид., перероб. та допов. – Х.: НТУ "ХП", 2019. – 376 с.

4. Практикум з основ загальної хімії: для організації лаборат., семінарських занять і самостійної роботи з дисципліни «Загальна хімія» / В.І. Булавін [та ін.] ; заг. ред. В.І. Булавін. – Х.: НТУ «ХП», 2010

ПЕРЕЛІК ЗАПИТАНЬ ВСТУПНОГО ВИПРОБОВУВАННЯ

1. Основні закони хімії - закон збереження маси, закон сталості речовин, закон еквівалентів, газові закони. Хімічні одиниці маси речовини - моль, еквівалент, їх взаємозв'язок.

2. Хімічний зв'язок, типи. Характеристика хімічного зв'язку - енергія, довжина, валентний кут, кратність. Механізм утворення різних типів зв'язку на прикладі Cl_2 , HCl , $NaCl$.

3. Ковалентний хімічний зв'язок. Типи ковалентного зв'язку: σ , π та δ , їх особливості. Приклади.

4. Багатоелектронний атом. Принцип Паулі, правило Гунда, правила Клечковського. Заповнення електронами енергетичних рівнів та підрівнів на прикладі елемента, ядро атома якого містить 25 протонів.

5. Гібридизація електронних орбіталей. Види гібридизації на прикладі BeF_2 , BF_3 , CF_4 . Напрявленість, насиченість та поляризованість ковалентного зв'язку.

6. Періодичний закон у сучасному формулюванні. Фізичний зміст порядкового номеру. Структура періодичної системи. Періоди, групи, підгрупи, зміна властивостей елементів (радіус атома, радіус іонів, металічні та неметалічні властивості) в періодичній системі.

7. Періодичний закон. Зміна властивостей елементів (маса атома, заряд ядра, радіуси іонів, атомів, кислотно-основні властивості гідроксидів на прикладі елементів III періоду).

8. Основні класи неорганічних сполук. Оксиди. Типи оксидів та продукти їх взаємодії з іншими оксидами, кислотами та лугами. Написати теоретично можливі реакції між Na_2O , SnO , Mn_2O_7 та назвати одержані сполуки.

9. Хімічна рівновага. Константа рівноваги. Зміщення хімічної рівноваги. Принцип Ле-Шательє та його значення в хімії. Вплив температури, тиску та концентрації реагентів на рівновагу на прикладі реакції добування сульфур(VI) оксиду.

10. Розчини, як багатокомпонентні системи. Процеси, що супроводжують утворення розчинів. Електролітична дисоціація.

11. Сила електролітів. Ступінь електролітичної дисоціації. Константа дисоціації. Закон розведення Оствальда. Розрахунок концентрації іонів для сильних електролітів.

12. Електролітична дисоціація молекул води, іонний добуток води. Водневий показник. Індикатори.

13. Електролітична дисоціація. Дисоціація амфотерних гідроксидів, вплив зміни рН на рівновагу цього процесу. Комплексоутворення як причина амфотерності.

14. Іонні рівняння реакцій. Умови зміщення іонної рівноваги на прикладі реакцій нейтралізації між сульфатною кислотою та гідроксидом амонію.

15. Гідроліз солей, визначення. Гідроліз солі по аніону. Гідроліз солі по катіону. Посилення гідролізу солей. Приклади.

16. Зміна кислотних властивостей безоксигенових та оксигенвмісних кислот в залежності від зарядів та радіусів іонів по групах та рядах періодичної системи.
17. Окисно-відновні реакції. Вплив характеру середовища на перебіг окисно-відновних реакцій, розрахунок окисно-відновних еквівалентів на прикладі реакції взаємодії калій перманганату з натрій сульфідом.
18. Поняття «комплексна сполука». Склад комплексних сполук за теорією Вернера. Дисоціація комплексних сполук. Константа нестійкості.
19. Дисоціація комплексних сполук у розчинах. Константи нестійкості комплексних сполук. Руйнування комплексних сполук. Приклади.
20. Ізомерія комплексних сполук: геометрична, сольватна, іонізаційна, координаційна. Приклади.
21. Гідроген, положення в періодичній системі, ізотопи. Характеристика молекули; термічна дисоціація; фізичні та хімічні властивості; добування у лабораторії та промисловості. Гідриди, їх класифікація, властивості.
22. Галогени. Загальна характеристика елементів. Знаходження в природі. Добування. Хімічний зв'язок в молекулах. Хімічні і фізичні властивості галогенів. Взаємодія галогенів з водою і розчином лугу.
23. Сполуки галогенів з гідрогеном: добування у лабораторії і промисловості. Плавикова кислота. Фториди і гідрогенфториди, хлориди, броміди, іодиди, їх відношення до води. Якісні реакції на галогенід-іони. Відновні властивості галогенід-іонів.
24. Сполуки галогенів з гідрогеном. Кислотні властивості водних розчинів галогенгідрогенів. Галогеніди металів та неметалів, відношення їх до води.
25. Сполуки галогенів(I). Кислоти, зміна кислотних властивостей в ряду $\text{HClO} \rightarrow \text{HBrO} \rightarrow \text{HIO}$. Гіпохлорити, їх одержання, хімічні властивості та застосування.
26. Сполуки галогенів(III). Хлоритна кислота, хлорити, окисно-відновні властивості, реакції диспропорціювання (приклади).
27. Сполуки галогенів(V). Оксиди, кислоти, зміна кислотних властивостей в ряду $\text{HClO}_3 \rightarrow \text{HBrO}_3 \rightarrow \text{HIO}_3$. Добування бертолетової солі (KClO_3) у лабораторії та промисловості та її окисно-відновні властивості.
28. Оксиген. Будова молекули кисню. Алотропія. Добування кисню в лабораторії і промисловості. Сполуки кисню - оксиди, пероксиди, озоніди. Кислотні, окисно-відновні властивості гідроген пероксиду.
29. Халькогени. загальна характеристика, алотропія. Окисно-відновні властивості халькогенів (відношення до кисню, водню, нітратної кислоти, лугу).
30. Гідроген халькогеніди. Будова молекули H_2S , добування, кислотні, відновні властивості, термічна стійкість.
31. Сполуки халькогенів(IV). Оксиди, халькогенітні кислоти, добування, кислотні властивості. Відношення сульфідів і гідрогенсульфідів до води. Окисно-відновні властивості сульфідів.
32. Сполуки халькогенів(VI), оксиди, кислоти. Добування. Зміна кислотних, окисно-відновних властивостей в ряду халькогенатних кислот.
33. Сульфатна кислота. Добування сульфатної кислоти. Характеристика окисних властивостей сульфатної кислоти (приклади реакцій з металами, неметалами, гідрогенгалогенідами). Сульфати, відношення до води. Якісна реакція на сульфат-іон.
34. Нітритна кислота – стійкість, одержання, відношення нітритів до води. Окисно-відновна поведінка нітратної кислоти та її солей.
35. Нітратна кислота – будова, одержання, кислотні властивості (приклади), окисні властивості (на прикладі реакцій розведеної та концентрованої кислоти з Zn). Якісна реакція на нітрат-іони.

36. Сполуки фосфору(III). Фосфітна кислота – графічна формула, основність фосфітної кислоти. Реакція нейтралізації фосфітної кислоти лугом. Окисно-відновні властивості фосфітної кислоти та її солей.

37. Карбонатна кислота (приклад реакції одержання) та її солі. Будова іону CO_3^{2-} . Карбонати та гідрогенкарбонати, відношення до води та нагрівання.

38. Хімічні властивості заліза та сполук Феруму. Відношення заліза до кисню, хлору, розчинів розведених та концентрованих кислот (хлоридної, сульфатної, нітратної). Добування феритів та фератів з ферум(III) гідроксиду.

39. Сполуки мангану(VII). Калій перманганат, відношення до води, окисні властивості в залежності від рН середовища (на прикладі взаємодії з натрій сульфідом).

40. Оксид та гідроксид Mn(II). Відношення гідроксиду Mn(II) до кисню, кислот, лугів. Солі Mn(II) – відношення до води, якісні реакції на іони Mn^{2+} .

41. Хімічні властивості сполук хрому(III). Оксид хрому(III) та гідроксид хрому(III) - одержання, відношення до води, розчинів кислоти та лугу. Первинна та вторинна дисоціація гідросокомплексу хрому(III).

42. Сполуки хрому(VI). Перехід хромат-дихромат. Утворення малорозчинних хроматів та дихроматів. Окисні властивості сполук хрому(VI) (приклад).

2. Промислова технологія ліків.

Загальні питання промислового виробництва ліків.

Основні завдання фармацевтичної технології. Принципи класифікації лікарських форм (залежно від шляхів уведення, за агрегатним станом). Допоміжні речовини у фармацевтичному виробництві. Вимоги до допоміжних речовин та їх класифікація. Принципи організації промислового виробництва ліків. Нормативна документація, що використовується при розробці, впровадженні та промислового виробництві лікарських препаратів. Проблема фальсифікації лікарських засобів.

Основні принципи належної виробничої практики.

Принципи та правила належної виробничої практики (GMP) щодо приміщень та обладнання фармацевтичного підприємства. Принципи та правила належної виробничої практики (GMP) щодо приміщень. Основні вимоги до приміщень. Класи чистоти приміщень. Вимоги до чистих приміщень. Вимоги належної виробничої практики (GMP) до персоналу. Вимоги до дотримання гігієни персоналом при виробництві лікарських засобів. Належна виробнича практика (GMP) при виробництві лікарських засобів. Принципи та основні вимоги. Основні поняття належної виробничої практики (GMP) та роль GMP в забезпеченні якості та оптимізації виробництва лікарських засобів.

Тара та пакування лікарських засобів.

Визначення поняття «тара», «пакування». Класифікація пакування готових лікарських засобів. Види пакувальних матеріалів. Медичне скло як матеріал пакування. Картонно-паперова тара. Металева тара. Комбінована тара. Види пакування твердих лікарських форм. Пакування м'яких лікарських форм. Пакування рідких лікарських форм.

Технологія ліків.

Промислове виробництво зборів: класифікація, сировина, обробка, висушування лікарської рослинної сировини, приготування зборів. Таблетки, характеристика, класифікація. Основні групи допоміжних речовин у виробництві таблеток. Технологічний процес отримання таблеток. Типи таблеткових машин. Показники якості таблеток. М'які лікарські засоби: мазі, супозиторії, характеристика, технології отримання. Сучасна класифікація капсул. Технологічний процес отримання желатинових капсул. Рідкі лікарські засоби. Характеристика розчинників. Водопідготовка. Одержання води очищеної, демінералізованої, для ін'єкцій. Способи отримання. Технологія рідких

лікарських форм. Лікарські сиропи. Екстракційні препарати: сировина, екстрагенти, методи екстрагування. Технологічна схема отримання настоянок. Промислове виробництво лікарських засобів для парентерального застосування. Вимоги до виробництва стерильних ліків. Лікарські препарати отримані методами біотехнології. Устаткування фармацевтичних виробництв. Машина й апарати. Загальне устаткування. Спеціальне устаткування. Вимоги до устаткування. Конструкційні матеріалам, що застосовуються для виготовлення устаткування фармацевтичних виробництв. Чавуни. Сталі. Неметалічні матеріали і покриття. Леговані чи нержавіючі сталі. Кольорові метали і їхні сплави.

Рекомендована література:

1. Промислова технологія лікарських засобів : базовий підруч. для студентів вищ. навч. фармац. закладу / Є. В. Гладух, О. А. Рубан, І. В. Сайко та ін. – Х. : НФаУ : Оригінал, 2016. – 632 с.
2. Практикум з промислової технології лікарських засобів / Під ред. О.А. Рубан. – Х.: НФаУ, 2017.– 374 с.
3. Допоміжні речовини у виробництві ліків : навч. посіб. для студ. вищ. фармац. навч. закл. / О. А. Рубан, І. М. Перцев, С. А. Куценко, Ю. С. Маслій ; за ред. І. М. Перцева. – Х. : Золоті сторінки, 2016. – 720 с.
4. Державна фармакопея України : в 3 т. / ДП “Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів”. – 2-е вид. – Харків : Державне підприємство “ Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів ”, 2015. – Т.1. – 1128 с.
5. Настанова 42-4.0-2015. Лікарські засоби. Належна виробнича практика / М. Ляпунов, О. Безугла, Н. Тахтаулова та ін. – Вид. офіційне. – К.: МОЗ України, 2015. – 336 с.
6. Технологічне обладнання біотехнологічної і фармацевтичної промисловості: підручник / Стасевич М.В., Милянч А.О., Стрельников Л.С., Крутських Т.В, Бучкевич І.Р., Зайцев О.І., Гузьова І.О., Стрілець О.П., Гладух Є.В., Новіков В.П. – Львів: «Новий Світ-2000», 2020- 420 с.

ПЕРЕЛІК ЗАПИТАНЬ ВСТУПНОГО ВИПРОБОВУВАННЯ

1. Основні завдання фармацевтичної технології.
2. Загальні принципи організації виробництв лікарських форм.
3. Технологічний процес та його компоненти. Планування технологічного процесу. Матеріальний баланс.
4. Нормативна документація, що використовується при розробці, впровадженні та промислового виробництві лікарських препаратів.
5. Принципи класифікації лікарських форм (залежно від шляхів уведення, за агрегатним станом).
6. Принципи класифікації лікарських форм (за агрегатним станом).
7. Визначення поняття «тара», «пакування». Класифікація пакування готових лікарських засобів.
8. Види пакувальних матеріалів.
9. Медичне скло як матеріал пакування.
10. Картонно-паперова тара.
11. Металева тара.
12. Комбінована тара.
13. Види пакування твердих лікарських форм.
14. Пакування м'яких лікарських форм.

15. Пакування рідких лікарських форм.
 16. Проблема фальсифікації лікарських засобів.
 17. Допоміжні речовини у фармацевтичному виробництві. Вимоги до допоміжних речовин та їх класифікація.
 18. Таблетки. Класифікація. Стадії технологічного процесу одержання таблеток.
 19. Одержання таблеток методом прямого пресування.
 20. Основні групи допоміжних речовин у виробництві таблеток.
 21. Типи таблеткових машин.
 22. Показники якості таблеток.
 23. Сучасна класифікація капсул. Технологічний процес отримання желатинових капсул.
 24. Рідкі лікарські засоби. Характеристика розчинників.
 25. Водопідготовка. Одержання води очищеної, демінералізованої, для ін'єкцій.
- Способи отримання.
26. Сиропи. Класифікація та технологія сиропів.
 27. Виробництво екстракційних препаратів. Підготовка сировини. Методи отримання.
 28. Технологічна схема отримання настоянок.
 29. Промислове виробництво лікарських засобів для парентерального застосування. Вимоги до виробництва стерильних ліків.
 30. Мазі. Мазеві основи та допоміжні речовини у промисловому виробництві мазей. Особливості промислової технології мазей.
 31. Супозиторії. Класифікація та характеристика супозиторних основ. Промислові методи виготовлення.
 32. Промислове виробництво зборів: класифікація, сировина, обробка, висушування лікарської рослинної сировини, приготування зборів.
 33. Лікарські препарати отримані методами біотехнології: сировина, технологічні особливості. Приклади.
 34. Дати оцінку устаткуванню фармацевтичних виробництв. Машини й апарати. Вимоги до устаткування.
 35. Загальне устаткування. Спеціальне устаткування.
 36. Дати оцінку конструкційним матеріалам, що застосовуються для виготовлення устаткування фармацевтичних виробництв. Чавуни. Сталі. Неметалічні матеріали і покриття.
 37. Дати оцінку конструкційним матеріалам, що застосовуються для виготовлення устаткування фармацевтичних виробництв. Леговані чи нержавіючі сталі. Кольорові метали і їхні сплави.
 38. Принципи та правила належної виробничої практики (GMP) щодо приміщень та обладнання фармацевтичного підприємства.
 39. Принципи та правила належної виробничої практики (GMP) щодо приміщень. Основні вимоги до приміщень. Класи чистоти приміщень. Вимоги до чистих приміщень.
 40. Вимоги належної виробничої практики (GMP) до персоналу. Вимоги до дотримання гігієни персоналом при виробництві лікарських засобів.
 41. Належна виробнича практика (GMP) при виробництві лікарських засобів. Принципи та основні вимоги.
 42. Основні поняття належної виробничої практики (GMP) та роль GMP в забезпечення якості та оптимізації виробництва лікарських засобів.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ, СТРУКТУРА ОЦІНКИ, І ПОРЯДОК ОЦІНЮВАННЯ ПІДГОТОВЛЕННОСТІ ВСТУПНИКІВ

При оцінюванні знань за основу слід брати повноту і правильність виконання завдань.

Екзаменаційні завдання з фаху мають трьохрівневу структуру і відповідають змісту діючої програми. Це дозволяє об'єктивно і детально перевірити ступінь засвоєння програми, вміння абітурієнтом застосовувати одержані знання при розв'язуванні практичних завдань.

Перший рівень – рівень аналізу і синтезу – передбачає вміння розібратися в умовах завдання, проаналізувати можливі шляхи його вирішення, знайти (вибрати) правильну відповідь.

Другий рівень – алгоритмічний. Абітурієнт повинен вміти розв'язати найпростіше завдання згідно відомого алгоритму чи відомої формули та здійснити вибір правильної відповіді серед визначених в даному тесті.

Третій рівень – підвищений, інтелектуально-пошуковий. Абітурієнт повинен розібратися в умовах задач, мати достатні знання, уміння і навички для розв'язання запропонованих завдань. Розв'язати задачі з коротким поясненням, проаналізувати відповідь.

Загальна оцінка визначається як середня виважена з оцінок відповідей на усі запитання.

| Рейтингова оцінка, бали | Оцінка ECTS та її визначення | Національна оцінка | Критерії оцінювання | |
|-------------------------|------------------------------|--------------------|---|--|
| | | | позитивні | негативні |
| 90–100 | A | Відмінно | <ul style="list-style-type: none"> – глибоке знання навчального матеріалу, що міститься в літературних джерелах; – вміння аналізувати явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку; – вміння проводити теоретичні розрахунки; – відповіді на запитання чіткі, лаконічні, логічно-послідовні; – вміння розв'язувати складні практичні задачі | відповіді на запитання можуть містити незначні неточності |
| 82–89 | B | Добре | <ul style="list-style-type: none"> – глибокий рівень знань в обсязі обов'язкового матеріалу; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати складні практичні задачі | відповіді на запитання містять певні неточності |
| 75–81 | C | Добре | <ul style="list-style-type: none"> – міцні знання матеріалу, що вивчається, та його практичного застосування; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати практичні задачі | – невміння використовувати теоретичні знання для розв'язування складних практичних задач |

| | | | | |
|----------------------|----|--------------|---|--|
| 64–74 | D | Задовільно | – знання основних фундаментальних положень матеріалу, що вивчається, та їх практичного застосування; – вміння розв'язувати прості практичні задачі | – невміння давати аргументовані відповіді на запитання; – невміння аналізувати викладений матеріал і виконувати розрахунки; – невміння розв'язувати складні практичні задачі |
| 60–63 | E | Задовільно | – знання основних фундаментальних положень матеріалу, – вміння розв'язувати найпростіші практичні задачі | – незнання окремих (непринципових) питань з матеріалу; – невміння послідовно і аргументовано висловлювати думку; – невміння застосовувати теоретичні положення при розв'язанні практичних задач |
| 35–59 | FX | Незадовільно | – | – незнання основних фундаментальних положень навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – невміння розв'язувати прості практичні задачі |
| 1-34 (на комісії) | F | Незадовільно | – | – повна відсутність знань значної частини навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – незнання основних фундаментальних положень; – невміння орієнтуватися під час розв'язання простих практичних задач |

Переведення позитивної оцінки фахового вступного випробування для вступу на навчання для здобуття ступеня магістра в шкалу 100-200, згідно Додатку 3 Правил прийому до НТУ «ХПІ» в 2025 році.

Схвалено на засіданні вченої ради навчально-наукового інституту хімічних технологій та інженерії Протокол № 8 від 25 березня 2025 р.

Голова вченої ради інституту,
Голова фахової атестаційної комісії проф.

Ігор РИЩЕНКО