

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

ЗАТВЕРДЖУЮ



Ректор ДВНЗ УДХТУ

О.А. Півоваров

2018 року

ПРОГРАМА

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

Програма фахового вступного випробування на здобуття ступеня магістра на базі здобутого ступеня бакалавра (освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста, ступеня магістра) за спеціальністю 161 – Хімічні технології та інженерія розроблена авторським колективом кафедри технології електрохімічних виробництв та електротехніки згідно з Правилами прийому до ДВНЗ УДХТУ у 2018 році, Положенням про приймальну комісію ДВНЗ.

Фахове вступне випробування це комплексне завдання, яке складено на основі вимог до знань та вмінь бакалаврів спеціальності 161 – Хімічні технології та інженерія і базується на навчальному матеріалі фундаментальних та фахових дисциплін.

Комплексні завдання, що входять до складу фахового вступного випробування мають формалізовані завдання рівнозначної складності. Вирішення кожного завдання вимагає від студента не репродуктивної а творчої розумової діяльності. Принцип комплексності реалізується шляхом введення в кожний варіант не спеціальних завдань за окремими дисциплінами, а завдань, які вимагають від студента застосовувати інтегровані знання фахових дисциплін.

Важливе значення має самостійна робота студента з навчальним матеріалом в процесі підготовки до фахового вступного випробування. З метою полегшення вивчення та підготовки до фахового вступного випробування у програмі наведено перелік літератури з кожної дисципліни.

МЕТА, ЗАВДАННЯ ТА ПЕРЕЛІК ДИСЦИПЛІН З ФАХОВОЇ ВСТУПНОЇ СПІВБЕСІДИ

Метою вступного фахового випробування ступеня магістра є комплексне оцінювання фундаментальних та прикладних знань студентів-бакалаврів спеціальності 161 – Хімічні технології та інженерія, освітня програма «Природоохоронні хімічні технології».

Завдання фахового вступного випробування містять три питання, які охоплюють наступні навчальні дисципліни:

- Конструкційні матеріали хімічного обладнання;
- Устаткування природоохоронних технологій;
- Корозія та захист металів;
- Хімічні технології очищення та переробки промислових викидів.

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ

Конструкційні матеріали хімічного обладнання

1. Загальні властивості металів. Класифікація металів. Атомно-кристалічна структура металу. Утворення кристалічної решітки. Типи кристалічних решіток.
2. Порушення правильності будови реального кристалу. Види дефектів. Класифікація дефектів. Дефекти Шоттки і Френкеля, їх утворення. Методи вивчення механічних властивостей реальних технічно чистих металів і їх зміна при деформації.
3. Статичні та динамічні методи. Пружна і пластична деформація, межі пружності, текучості, міцності. Визначення твердості. Вплив температури на механічні властивості металів. Втома металів. Міцність ідеального і реального кристалів. Руйнування металів. Інші види крапкових дефектів. Лінійні дефекти. Утворення крайових і гвинтових дислокацій. Поверхневі дефекти.
4. Види пластичної деформації. Механізми пластичної деформації: зсув і подвійникування.
5. Кристалізація металу. Фазові стани металу і переходи металу з однієї фази в іншу. Поняття фази і агрегатного стану. Умови фазових переходів. Поняття критичного радіуса зародка нової фази. Вплив різних переохолодження (перегріву) на розміри критичних зародків. Чинники, що полегшують фазові переходи.
6. Механізм зростання зародків кристала. Механізм кристалізації полікристалічного зразка. Чинники, що впливають на розміри кристалів, що утворилися.
7. Сплави. Компоненти сплаву. Види взаємодії компонентів. Тверді розчини впровадження і заміщення. Хімічні сполуки. Діаграми стану сплавів. Правило фаз Гіббса. Діаграми стану сплаву I, II роду. Використання діаграми стану для вивчення процесу кристалізації сплаву. Діаграми стану сплаву III роду. Евтектичне перетворення. Перитектичне перетворення. Діаграма сплаву IV роду - хімічної сполуки.
8. Фізичні і технологічні властивості сплавів. Сплави з однорідних твердих розчинів. Властивості сплавів, що складаються з двох фаз. Властивості сплавів з евтектичним або перитектичним перетвореннями. Сплави з хімічною сполукою. Термообробка сплавів. Відпал першого і другого роду. Механізми відпалу першого роду: відпочинок, полігонізація, рекристалізація. Зміна механічних властивостей сплаву при проведенні відпалу першого роду. Відпал другого роду: гарт і відпуск. Механізми процесів, що протікають при відпалі другого роду. Зміна властивостей сплаву при відпалі другого роду.
9. Залізо, сталь і чавун. Характеристика компонентів сплаву. Діаграма стану. Фази, структури і фазові перетворення на діаграмі стану. Ферит, аустеніт, цементит, перліт, ледебурит. Криві охолодження сплавів з різним вмістом вуглецю. Вуглецеві сталі. Маркування вуглецевих сталей.

10. Леговані сталі. Типи взаємодії компонентів в сталях. Сталі аустенітного і феритного класу. Вплив легуючих елементів на утворення і склад карбідної фази. Маркування сталей. Сірі чавуни. Високоміцні чавуни. Ковкій чавун. Корозійна стійкість чавунів.

11. Теорія термічної обробки сталі.

Перетворення перліту в аустеніт при нагріванні. Перетворення аустеніту в перліт при охолодженні. Гартувальні структури: перліт, сорбіт, троостіт, бейніт і мартенсит. Загальна характеристика технологічних процесів при термічній обробці сталі. Гарт сталі. Відпуск сталі.

12. Титан і його сплави.

Характеристика титану. Діаграма стану. Основні типи сплавів титану. Класифікація і маркування промислових сплавів. Корозійна стійкість титану і його сплавів. Застосування титану в природоохоронних технологіях

13. Алюміній і його сплави. Характеристика алюмінію. Діаграма стану. Сплави, що деформуються. Ливарні сплави. Корозійна стійкість сплавів. Маркування. Застосування в промисловості.

14. Композиційні матеріали. Поняття про матрицю і наповнювач. Дисперсійні, волокнисті та шаруваті композити. Їх властивості та застосування. Порошкова металургія на прикладі титанових порошків. Загальна характеристика процесів виготовлення виробів з порошкових матеріалів. Формування. Спікання. Нові фільтрувальні матеріали. Інші порошкові матеріали

15. Мідь та її сплави. Характеристика міді. Сплави міді з оловом, алюмінієм. Бронза. Сплави міді з цинком. Латуні. Діаграми стану. Маркування. Застосування в промисловості.

16. Неметалічні органічні матеріали. Поліетилен. Фізичні і хімічні властивості поліетилену, їх залежність від способу отримання поліетилену. Застосування

17. Поліпропілен. Полівінілхлорид. Полістирол. Фізичні і хімічні властивості. Застосування.

18. Фторопласти. Фторопласти 4, 4М, 40, 42, 3. Фізичні і хімічні властивості. Застосування.

19. Поліметилметакрилат. Поліформальдегід. Фенопласти, фаоліт, шаруваті пластики. Фізичні і хімічні властивості. Застосування

20. Каучук і гуми на їх основі. Фізичні і хімічні властивості. Застосування. Гумування. Герметики.

21. Лаки і фарби

22. Гірські породи вулканічного, осадового і метаморфічного походження. Вапняк, мармур, андезит, базальт, граніт, кварцит, азбест. Фізичні і хімічні властивості. Застосування.

23. Силікатні матеріали штучного походження. Скло. Кераміка. Взаємодія силікатних матеріалів з агресивними середовищами. Особливості корозії лужного скла і кераміки.

Корозія і захист металів

1. Загальні відомості про корозію. Види корозії. Хімічна, електрохімічна, мікробіологічна, радіаційна корозія
2. Хімічна корозія в атмосфері сухих газів при підвищеній температурі (повітря, хлор, водень) Корозія в неелектролітах
3. Електрохімічна корозія. Поведінка металу в розчині власних іонів. Поведінка металу в розчині, що містить сторонні іони, які здатні брати участь в реакції. Електродні потенціали.
4. Рівняння Нернста. Незворотні потенціали. Основні види деполяризації в корозійних процесах технічних металів і сплавів.
5. Визначення термодинамічної можливості протікання корозії з кисневою і водневою деполяризацією.
6. Корозія з водневою деполяризацією.
7. Корозія з кисневою деполяризацією.
8. Схема корозійного гальванічного елементу. Особливості електрохімічного корозійного процесу
9. Корозійні діаграми, їх інформативність, схема методу їх побудови.
10. Оцінка швидкості корозії. Якісні і кількісні способи оцінки швидкості корозії.
11. Ваговий, об'ємний і електрохімічний способи оцінки.
12. Глибинний показник. Групи і бали корозійної стійкості.
13. Вплив рН, температури, перемішування розчину на швидкість корозії
14. Інгібітори корозії, їх види, механізми дії, відображення дії на корозійних діаграмах. Критерій інгібітору, зв'язок їх знаком зарядження поверхні металу. Показники ефективності захисту.
15. Сутність анодного захисту від корозії. Приклади, схема реалізації методу.
16. Сутність катодного захисту від корозії з використанням джерела постійного струму. Умови використання катодного захисту, схеми реалізації. Показники ефективного захисту.
17. Сутність протекторного захисту корозії. Види протекторів, умови використання методів, розгляд корозійної діаграми, схема реалізації. Показники ефективного захисту.

Хімічні технології очищення та переробки промислових викидів

1. Класифікація методів очищення води за фазово-дисперсним станом домішок. Класифікація за технологічними прийомами. Класифікація за процесами обробки та перетворення домішок.
2. Фізичні (механічні) методи очищення. Теоретичні основи процесу отстоювання. Фільтрування.
3. Очищення стічних вод від органічних домішок деструкцією (термоокиснювальні методи). Озонування. Обеззараження хлором. Обеззараження води ультрафіолетовим випромінюванням, іонами срібла.
4. Фізико-хімічні методи очищення. Коагуляція. Коагулянти та їх властивості. Правила підбору коагулянтів. Вплив різних факторів на гетерокоагуляцію. Коагуляція в електрохімічних системах.

5. Флокуляція. Теорія флокуляції. Загальні властивості та характеристика флокулянтів.
6. Флотація. Загальні відомості про флотацію. Закономірності впливу окремих бульбашок. Швидкість руху шлейфа бульбашок.
7. Іонний обмін. Закальна характеристика іонітів. Властивості іонітів. Регенерація іонітів. Типи промислових іонітів.
8. Баромембранні процеси і апарати. Загальна характеристика процесів. Гіперфільтрація та ультрафільтрація. Мембрани. Устаткування.
9. Загальні процеси при електрохімічному очищенні води. Процеси на електродах та в електроліті. Устаткування.
10. Хімічні реагентні методи очищення води. Нейтралізація. Переведення іонів тяжких металів в водонерозчинний стан. Устаткування.
11. Окиснювально-відновлюючі методи. Загальна характеристика процесів. Область використання.
12. Сорбційне очищення води. Адсорбція на поверхні твердого тіла. Апаратурне оформлення. Регенерація адсорбентів.

Устаткування природоохоронних виробництв

1. Технологічна схема та апаратура для оброблення води флокуляцією та коагуляцією.
2. Технологічні схеми вогневого обеззрежування стічних від.
3. Установки для хлорування води. Отримання хлору із первинної серовини. Електролітичне одержання хлору і хлорвмісних сполук та конструкції електролізерів.
4. Технологічна схема отримання хлору та лугу діафрагмовим методом. Отримання гіпохлорита.
5. Відстійники.
6. Апарати для освітлення води.
7. Конструкції фільтрів
8. Апаратурне оформлення процесу флотації
9. Електрофлокоагуляція. Типи апаратів, технологічні схеми.
10. Конструкція іонообмінного апарату.
11. Улаштування електрохімічних апаратів. Корпус, електроди, розділення електродних пространств.
12. Електричне підключення електродів, комірок, електролізерів.
13. Гідравлічне підключення електролізерів
14. Перемішування електроліту
15. Електрохімічне корегування фізико-хімічних властивостей води. Електрокоректори рН.
16. Установки для знесолення колекторно-дренажних вод.
17. Електрокоагулятори. Типи апаратів, технологічні схеми.
18. Електрофлотатори. Типи апаратів, технологічні схеми.
19. Електрофлокоагулятори. Типи апаратів, технологічні схеми.
20. Конструкції електродіалізаторів. Розподілення потоків рідини.
21. Вимоги до обессоленої води.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ

Критерії оцінок та узгодження їх за національною і європейською шкалами

Таблиця 1 – Критерії оцінок та їх узгодження з національною шкалою та шкалою ЄКТС

Конкурсний бал	Традиційна оцінка	Оцінка ECTS	Визначення
96–100	ВІДМІННО – вступник володіє глибокими і дієвими знаннями навчального матеріалу, аргументовано використовує їх у нестандартних ситуаціях; вільно володіє науковими термінами, уміє знаходити джерела інформації, аналізувати їх та застосовувати у практичній діяльності або у науково-дослідній роботі	А	Відмінно – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок
86-95		В	Дуже добре – вище середнього рівня з кількома помилками
67–85	ДОБРЕ – вступник володіє достатньо повними знаннями, вільно застосовує вивчений матеріал у стандартних умовах; розуміє основоположні теорії і факти, логічно висвітлює причинно-наслідкові зв'язки між ними; вміє аналізувати, робити висновки до технічних та економічних розрахунків, правильно використовувати технологію, складати прості таблиці, схеми. Відповідь його повна, логічна, але з деякими неточностями	С	Добре – в цілому правильна робота з певною кількістю помилок
61–66	ЗАДОВІЛЬНО – вступник розуміє суть дисципліни, виявляє розуміння основних положень навчального матеріалу; може поверхово аналізувати події, ситуації, робити певні висновки, самостійно відтворити більшу частину матеріалу. Відповідь може бути правильна, але недостатньо осмислена	Д	Задовільно – непогано, але зі значною кількістю недоліків
51–60		Е	Достатньо – виконання задовольняє мінімальним критеріям
< 51	НЕЗАДОВІЛЬНО – вступник мало усвідомлює мету навчально-пізнавальної діяльності; слабо орієнтується в поняттях, визначеннях; самостійне опрацювання навчального матеріалу викликає значні труднощі; робить спробу розповісти суть заданого, але відповідає лише за допомогою викладача нарівні «так» чи «ні»; однак може самостійно знайти в підручнику відповідь	FX	Незадовільно – з можливістю складання фахового вступного випробування у наступному році

Правила нарахування рейтингових балів

1 Рейтинговий бал, при якому робота вважається виконаною (рівень допуску), є 35% від максимального балу з округленням в більший бік.

2 Рейтинг, при якому робота вважається зарахованою (рівень заліку), є 51% від максимального балу з округленням в більший бік.

3 За роботу, що здана достроково або з видатною якістю, рейтинг може бути збільшено до 25% з округленням в менший бік.

4 За роботу, яка здана невчасно, рейтинг може бути зменшено до 50% з округленням в більшу сторону, причому він не може бути нижчий за рівень заліку, якщо робота виконана на відмінно або допуску, якщо робота виконана на задовільно.

5 Зняття балів за порушення дисципліни або з інших причин є неприпустимим.

6 За роботу, яка не досягла рівня допуску проставляється нульовий рейтинг і вона вважається невиконаною.

7 При перевищенні рейтингу за семестр понад 100 балів він вважається рівним 100 балам.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Корозія та захист металів:

1. Жук Н.П. Курс коррозии и защиты металлов. М.:Металлургия. – 1968. - 405с.
2. Гуляев А.П. Металловедение , М.:Металлургия. – 1978. - 467с.
3. Самохоцкий А.И. и др. Металловедение, М.:Металлургия. -1990. - 416с.
4. Сахненко М.Д. та інші «Основи корозії та захисту металів», Харків 2005, 239с.

Устаткування природоохоронних виробництв

1. Громогласов А.А., Копылов А.С., Пильщиков А.П. Водоподготовка: процессы и аппараты.-М.: Энергоатомиздат, 1990.-272 с.
2. Кульский Л.А. Теоретические основы и технология кондиционирования воды.- Киев: Наукова Думка, 1983.-528 с.
3. Яковлев С.В., Краснобородько И.Г., Рогов В.М. Технология электрохимической очистки воды. - Л.: Стройиздат, 1987.-312 с.
4. Теоретические основы очистки воды. Учебное пособие./ Н.И.Куликов, А.Я.Найманов, Н.П.Омельченко, В.Н.Чернышев, В.Н.Маслак, Н.И.Зотов.- Макеевка:ДГАСА.-1999.-277с.
5. Нефедов В.Г., Никифоров А.Ф. Устаткування електрохімічних виробництв та основи проектування.-Дніпропетровськ:УДХТУ.-2005.-300 с.
6. Прикладная электрохимия / Под ред. А.П. Томилова.-М.:Химия, 1984. - 520 с.
7. Кубасов В.Л., Банников В.В. Электрохимическая технология неорганических веществ. - М.:Химия,1989.-288 с.
8. Зарецкий С.А., Сучков В.Н., Животинский П.Б. Электрохимическая технология неорганических веществ и химических источников тока. - М.: Высшая школа, 1980.-422 с.
10. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии.- М.: Химия , 1973.-750 с.
11. Павлов К.Ф., Романков П.Г., Носков А.А. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии .- Л: Химия,1987.- 575 с.

Електролізери. Загальні елементи конструкції

12. Варыпаев В.Н. Введение в проектирование электролизеров .-Л.: Издат. ЛТИ, 1981.-с.5-19.
13. Фиошин М.Я., Смирнова М.Г.. Электрохимические системы в синтезе химических продуктов .- М.: Химия, 1985.-256 с.
14. Фиошин М.Я., Смирнова М.Г.. Техника электролиза. Издат. Ростовского ун-та, 1983, 116 с.
15. Животинский П.Б. Пористые перегородки и мембраны в электрохимической аппаратуре .- Л.: Химия, 1978.- 144 с.

ДОПОМІЖНЕ ОБЛАДНАННЯ

16. Перри Дж. Справочник инженера-химика, т.2., Л.: Химия , 1969, 504 с.

17. Фурман А.А., Шрайбман С.С. Приготовление и очистка рассола .- М.: Химия, 1966,- 231 с.
18. Фролов Ю.Г. Курс коллоидной химии. Поверхностные явления и дисперсные системы.- М.: Химия, 1989.-462 с.
19. Яковлев С.В., Красноборода И.Г., Рогов В.М. Технология электрохимической очистки воды. -Л.: Стройиздат, 1987.-321 с.
20. Якименко Л.М., Пасманик М.И. Справочник по производству хлора, каустической соды и основных хлорпродуктов.-М.:Химия.-1976, 423 с.
21. Мазанко А.Ф., Камарьян Г.М., Ромашин О.П. Промышленный мембранный электролиз.-М.:Химия.-1989,240 с.
22. Электрохимические методы регенерации воды и атмосферы на космических кораблях и орбитальных станциях / Ю.Е. Синяк, Ю.Б. Васильев, Л.С. Бобе, В.Б. Гайдадымов.- В сб. "Итоги науки и техники", серия "Электрохимия", т.31,- М.,: ВИНТИ, 1990.-С.100-120
23. Родионов А.И. , Клушин В.Н., Торонишников Н.С., Техника защиты окружающей среды. - М. : Химия, 1989.- 511 с.
24. Терновцев В.Е. , Пухачев В.М. Очистка промышленных сточных вод. - Киев : Будівельник , 1986. -117с.
25. СНиП П-31-74. "Водоснабжение. Наружные сети и сооружения " (расчет фильтров).
26. Справочник химика . - М. : Химия , 1964. - Т.Ш. -1005 С.
27. Рогов В. М. , Филипчук В.Л. Электрохимическая технология изменения свойств воды. -Львов : Выш. шк. Изд-во при Львов. ун-те, 1989. -128 с.
- 28 Микрофлотация / Б. В. Дерягин , С.С.Духин , Н.Н.Рулев. - М. : Химия , 1986 . - 111 с.
- 29.Руководящие технические материалы РТМ 27-72-1090-35. Типовые решения применения электрокоагуляционной очистки стоков, образующихся в процессе нанесения покрытий. - Кишинев: Всесоюзный проектно-технолог. ин-т по электробытовым машинам и приборам, 1985.- 26 с.
30. Ковалев В. В. Бонд В. И. Электрохимическая очистка нагретых сточных вод // Электронная обработка материалов. - 1982. - № 1. - с. 61-64.
31. Ковалев В. В. Интенсификация электрохимических процессов водоочистки. - Кишинев, ШТИИНЦА, 1986. - 134 с.
32. ГОСТ 9-047.75 (Требования к солесодержанию вод).
33. Рекомендация по проектированию водоснабжения и канализации цехов гальванопокрытий ГПИ "Санпром". - М., 1981.
34. Временные рекомендации по проектированию очистных сооружений предприятий отрасли ВПТИЭМТ. - Кишинев,