

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



## ПРОГРАМА

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

## ЗМІСТ

1. Пояснювальна записка .....	4
2. Загальні положення .....	5
3. Перелік питань .....	6
4. Порядок оцінювання підготовленості вступників.....	23
5. Тривалість вступного випробування.....	24
Список рекомендованої літератури .....	25

## 1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Програми фахових вступних випробувань розробляються і затверджуються не пізніше, як за чотири місяці до початку прийому документів. Голова фахової атестаційної комісії або інших підрозділів, які відповідають за проведення вступних випробувань щорічно складають необхідні екзаменаційні матеріали і програми вступних випробувань, що проводить університет. Тексти всіх матеріалів затверджуються головою приймальної комісії не пізніше як за чотири місяці до початку вступних випробувань. Затвержені тестові завдання та інші екзаменаційні матеріали тиражуються в необхідній кількості і повинні зберігатись як документи суворої звітності.

Фахове вступне випробування для вступників проводиться у вигляді тестової письмової роботи, в якій містяться питання в тестовій і відкритій формах, яка включає питання з циклу спеціальних дисциплін професійної та практичної підготовки бакалавра зі спеціальності «Хімічні технології та інженерія» що оцінюються за національною шкалою та узгоджується зі шкалою ECTS.

Матеріали фахових вступних випробувань з освітньої програми «Хімічні технології тугоплавких неметалевих і силікатних матеріалів» складаються з 65 варіантів завдань. Кожен варіант складається з 10 запитань (з них 7 запитань закритого типу (тестові завдання) та 3 запитання відкритого типу).

Конкурсний відбір здійснюється за результатами рейтингу, який розраховується як сума оцінки єдиного вступного іспиту з іноземної мови (за шкалою від 100 до 200 балів), оцінки фахового вступного випробування (за шкалою від 100 до 200 балів), додаткового фахового вступного випробування (за необхідністю) (за шкалою від 100 до 200 балів) та середнього балу документу про здобутий освітній (освітньо-кваліфікаційний) рівень на основі якого здійснюється вступ (за 20-бальною шкалою), що затверджено наказом ДВНЗ УДХТУ від 27.12.2019 № 60.

Мінімальна кількість балів за фахове вступне випробування складає 100 балів, а максимальна кількість балів – 200. Особи, знання яких було оцінено балами нижче встановленого Правилами прийому до ДВНЗ УДХТУ (мінімальна

кількість балів для допуску 100 балів), до участі у конкурсі на зарахування не допускаються.

Час виконання одного варіанта письмового вступного випробування 3 години.

При проведенні фахового вступного випробування фахова атестаційна комісія перевіряє професійну підготовку абітурієнтів, дає оцінку якості вирішення вступниками типових професійних задач, оцінює рівень знань та умінь, які забезпечують виконання типових завдань фахової діяльності, передбачених кваліфікаційною характеристикою бакалаврів (спеціалістів) зі спеціальності «Хімічні технології та інженерія»

## 2. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Фахове вступне випробування на здобуття ступеня магістра – це реалізація принципу ступеневої освіти вступниками зі ступенем бакалавра (ОКР спеціаліста).

**Метою** проведення фахового вступного випробування є забезпечення конкурсних засад при зарахуванні до ДВНЗ УДХТУ на навчання для здобуття ступеня магістра за спеціальності – Хімічні технології та інженерія підготовленості вступників за професійно-орієнтованими дисциплінами і оцінка рівня знань та умінь, передбачених кваліфікаційною характеристикою бакалаврів (спеціалістів) зі спеціальності «Хімічні технології та інженерія»

**Предметом** фахових вступних випробувань є знання та вміння, набуті вступниками при проходженні загальноекономічної і професійної підготовки бакалаврів (спеціалістів) зі спеціальності Хімічні технології та інженерія.

**Завданням** складання фахового вступного випробування є перевірка засвоєння системи теоретичних знань і оволодіння практичними навичками застосування знань та умінь, отриманих при вивченні фахових дисциплін підготовки бакалавра, з метою перевірки здатності студентів до успішного проходження підготовки для здобуття ступеня магістра за спеціальністю 161 «Хімічні технології та інженерія».

Структура завдань фахового вступного випробування для здобуття ступеня магістра за спеціальністю 161 «Хімічні технології та інженерія» складається з 10 запитань: 7 тестових завдань закритого типу (з наведених варіантів відповідей належить обрати один правильний); 3 теоретичних запитання відкритого типу (що передбачають вільні відповіді).

На фахові вступні випробування для здобуття ступеня магістра за спеціальністю 161 «Хімічні технології та інженерія» виносяться завдання з системи змістових модулів циклу спеціальних дисциплін професійної та практичної підготовки бакалавра (спеціаліста), що визначені ГСВОУ МОНУ «Освітньо-професійна програма» підготовки фахівця ступеня бакалавра за спеціальністю «Хімічні технології та інженерія».

Фахові вступні випробування для здобуття складаються з завдань з циклу спеціальних дисциплін професійної та практичної підготовки бакалавра за спеціальністю 161 «Хімічні технології та інженерія» фізична хімія тугоплавких неметалевих і силікатних матеріалів; механічне устаткування, процеси та апарати у виробництві тугоплавких неметалевих та силікатних матеріалів; теплові процеси в технології тугоплавких неметалевих та силікатних матеріалів; основи технології тугоплавких неметалевих та силікатних матеріалів.

### **3. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ**

#### *Дисципліна*

#### *«Основи технології тугоплавких неметалевих і силікатних матеріалів» (розділ «В'язучі матеріали»)*

##### *I. Загальні питання*

1. Які матеріали називаються в'язучими. Як класифікують в'язучі матеріали в залежності від умов твердіння? Наведіть приклади.
2. Класифікація неорганічних в'язучих речовин.
3. Основні сировинні матеріали для виробництва різних видів в'язучих матеріалів.
4. Методи збагачення сировинних матеріалів

## *II. Гіпсові в'язучі*

5. Класифікація гіпсових в'язучих.
6. Сировинні матеріали для виробництва гіпсових в'язучих.
7. Будівельний гіпс, основні способи його виробництва.
8. Твердіння гіпсових в'язучих (теорія Байкова).
9. Додатки для регулювання термінів твердіння в'язучих матеріалів, їх класифікація, принцип дії.
10. Основні властивості гіпсових в'язучих (безвипалових, низьковипалових, високовипалових).
11. Основні властивості будівельного та високоміцного гіпсу.
12. Особливості отримання високовипалових гіпсових в'язучих матеріалів.

## *III. Магнезіальні в'язучі*

13. Особливості отримання магнезіальних в'язучих матеріалів.

## *IV. Повітряне вапно.*

14. Класифікація повітряного вапна.
15. Повітряне вапно. Сировинні матеріали для виробництва повітряного вапна.
16. Процеси, які протікають при випалі карбонатних порід. Вплив домішок на процес випалу.
17. Отримання повітряного вапна в шахтних печах.
18. Отримання повітряного вапна в обертових печах.
19. Фізико-хімічні основи процесу гасіння вапна.
20. Види гашеного вапна.
21. Особливості гідратного твердіння вапна.
22. Особливості карбонатного твердіння вапна.
23. Властивості, за якими оцінюється якість повітряного вапна.
24. Фактори, які впливають на температуру випалу вапняка, активність вапна, швидкість гасіння вапна.
25. Особливості отримання та властивості молотого вапна.

## *V. Портландцемент та інші гідралічні в'язучі.*

26. Визначення портландцементу, портландцементного клінкеру, шлакопортландцементу, пуцоланового цементу. Основні сировинні матеріали для виробництва портландцементу.

27. Мінералогічний та фазовий склад портландцементного клінкеру.

28. Особливості виробництва портландцементу по мокрому та сухому способу.

29. Зони обертової печі випалу і процеси, які проходять в цих зонах.

30. Чому необхідно швидко охолоджувати портландцементний клінкер.

31. Процеси при твердінні портландцементу.

32. Визначення та особливості глиноземистого цементу.

33. Фактори, які впливають на швидкість схоплювання портландцементу.

34. Фактори, які визначають вибір способу виробництва портландцементного клінкеру.

35. Властивості основних клінкерних матеріалів.

36. Процеси при твердінні портландцементу за теорією Байкова.

*VI. Силікатна цегла.*

37. Силікатна цегла, сировинні матеріали для виробництва силікатної цегли, режим автоклавної обробки.

38. Процеси при твердінні силікатної цегли.

39. Властивості та застосування силікатної цегли.

***(розділ „Основи виробництва скла, ситалів та склопокриттів”)***

*I. Основні терміни та поняття. Класифікація скла за складом, та призначенням.*

1. Скло та склоподібний стан.
2. Переохолодження розплаву як промисловий засіб виробництва скла.
3. Елементарні, галогенідні, халькогенідні, оксидні стекла;
4. Промислові склади силікатних стекол, їх призначення

*II. Властивості скляного розплаву та скла як твердого тіла.*

1. Фазове розділення (кристалізація) стекол;
2. фізико-хімічні властивості стекол: в'язкість стекол і розплавів, поверхневий натяг, механічні та електричні властивості.

3. Фізико-хімічні властивості стекол: оптичні, теплофізичні, хімічна стійкість.

*III. Сировинні матеріали скляного виробництва, їх підготовка, транспортування, змішування.*

1. Основні сировинні матеріали, вимоги до них.
2. Допоміжні сировинні матеріали.
3. Обробка сировинних матеріалів для виготовлення шихти. Вимоги до шихти.

*IV. Фізико-хімічні основи скловаріння. Варка скла в горшкових і ванних печах. Вади скла.*

1. Стадії варіння скла (силікато- та склоутворення, освітлення, гомогенізація і студка).
2. Печі для варіння скла (схеми печей горшкових, ванних, опис їх конструкції. Вади скломаси.
3. Температурний режим варіння скла в горшкових печах.
4. Варіння скломаси в безперервнодіючих скловарних печах

*V. Виробництво скла для будівництва.*

1. Листове скло. Технологічні схеми виробництва.
2. Скляні труби та інш. Технологічні схеми виробництва.
2. Узорчасте та армоване скло.

*VI. Технологія виробництва порожнистого скла.*

1. Тарне. Технологічні схеми виробництва

*VII. Виробництво технічного скла, типові схеми виробництва.*

1. Виробництво скляного волокна і волоконнооптичних елементів. Властивості, галузі використання.

*VIII. Виробництво ситалів.*

1. Визначення, умови отримання ситалів із скла.
2. Класифікація ситалів за призначенням, хімічним і фазовим складом, їх виробництво.
3. Властивості ситалів і фактори, що впливають на них.

*IX. Відпал та зміцнення скла. Механічна та хімічна обробка скловиробів,*



*способи їх декорування.*

1. Залишкові напруження у склі. Режим відпалу.
2. Загартування скла. Призначення. Режим загартування. Пристрої для загартування. Шліфування та полірування скла.

*Х.Емалі та покриття.*

- 1.Фізико-хімічні основи емалювання;
- 2.Склади і властивості емалей; основи технології виробництва емальованих виробів.

### ***(розділ „Основи виробництва кераміки та вогнетривів”)***

#### *1. Основи виробництва кераміки та вогнетривів*

1. Дати визначення поняттю «кераміка», назвати основні відмінності керамічних матеріалів. Навести класифікацію керамічних виробів за призначенням та структурою керамічного черепка.

2. Сформулювати основні групи сировинних матеріалів, які застосовуються в технології призначення, та зазначити їх роль при формуванні керамічного матеріалу на кожній стадії технологічного процесу (підготовка маси, формовка виробів, сушка, випал).

3. Перелічити – які оксиди входять до хімічного складу глинистих матеріалів. Назвати залежність основних властивостей глинистих (вогнетривкість, здатність до спікання, інтенсивність забарвлення та ін.) матеріалів від їх хімічного складу. Пояснити особливості застосування глин в різних керамічних технологіях (фарфор, будівельна кераміка, вогнетриви) в залежності від їх хімічного складу.

4. Назвати основні мінерали, які входять до складу глинистих матеріалів та пояснити відмінності їх будови. Пояснити залежність основних властивостей глинистих матеріалів (здатність до набухання, пластичність, здатність до спікання) від їх мінералогічного складу. Пояснити – що таке каолін та глина.

5. Дати визначення основним властивостям глинистих матеріалів (пластичність, формувальна вологість, чутливість до сушіння та ін.) та пояснити – яким чином вони залежать від хіміко-мінералогічного та гранулометричного складів глинистих матеріалів.

6. Охарактеризувати процеси, що протікають в глинистих матеріалах при термічній обробці (на прикладі термограми каолініту). Що таке ендо- та екзоєфекти та яким процесам вони відповідають.

7. Пояснити – що таке глинисті матеріали. Навести класифікацію глинистих матеріалів за вогнетривкістю, пластичністю, чутливістю до сушіння. Які особливості вибору глинистих матеріалів за цими параметрами для виготовлення фарфору, будівельної кераміки та вогнетривів?

8. Пояснити - які матеріали виконують роль плавнів при випалі керамічних мас (зазначити хімічні формули). Температури плавлення найбільш поширених з них. Яку роль виконують плавні на стадії формування?

9. Описати поліморфні перетворення кварцу із зазначенням температур переходу модифікацій. Пояснити - навіщо потрібно знати ці перетворення та що буде, якщо в технології не будуть враховані ці процеси?

10. Назвати основні стадії (процеси) хімічної технології кераміки та вогнетривів та їх призначення – перелічити із зазначенням конкретних технологічних параметрів (коротко): типи керамічних мас та їх вологість (для виробництва яких виробів використовуються), особливості сушки тонкостінних та крупногабаритних виробів, особливості випалу (температури, наявність утильного випалу) для різних видів кераміки (керамічна цегли, фарфор, алюмосилікатні вогнетриви).

11. Пояснити, для виробництва яких керамічних матеріалів використовуються керамічні прес-порошки. Навести основні характеристики керамічних прес-порошків та пояснити як на них впливають різні фактори (вологість, форма зерен, дисперсність, фракційний склад та ін.).

12. Навести технологічну схему мокрого способу приготування керамічного прес-порошка. Зазначити переваги цього способу (у порівнянні із сухим та пластичним) та недоліки. Запропонувати основне технологічне обладнання для реалізації цього способу.

13. Зазначити основи напівсухого пресування керамічних матеріалів, переваги та недоліки (у порівнянні з пластичним формуванням та шлікерним відливанням). Пояснити – що таке «перепресовка» та яким чином можна її

запобігти.

14. Навести вимоги, які висуваються до пластичних керамічних мас. Дати пояснення – як впливають технологічні операції вакуумування та вилежування на властивості керамічних мас.

15. Порівняти сухий, пластичний та мокрий способи приготування пластичних мас (назвати переваги та недоліки). Навести технологічну схему приготування керамічної маси пластичним способом, запропонувати та пояснити принцип роботи основного технологічного обладнання.

16. Назвати вимоги, що висуваються до керамічних шлікерів. Проаналізувати, як залежать основні властивості шлікерів (текучість, загуснення, здатність до розшарування, швидкість набору стінки на поверхні гіпсової форми) від їх хіміко-мінералогічного та гранулометричного складу.

17. Назвати способи приготування керамічних шлікерів, їх сутність, переваги та недоліки. Зазначити – за яким параметром контролюють готовність керамічного шлікеру.

18. Пояснити – на яких процесах засноване формування керамічних виробів способом шлікерного відливання та для яких технологій використовується. Назвати переваги та недоліки способу. Порівняти зливний та наливний методи шлікерного відливання – назвати їх суть та призначення.

19. Дати пояснення – від яких параметрів та яким чином залежить швидкість набору керамічної маси на поверхні гіпсової форми. Назвати – які види браку шлікерного відливання можливі при порушенні технологічного режиму.

20. Пояснити роль газової фази при напівсухому пресуванні виробів, пластичному формуванні та шлікерному відливанні. Як можна уникнути великої кількості газової фази? Перепресовка – де зустрічається, способи уникнення.

21. Назвати призначення процесу сушіння керамічних виробів та пояснити сутність процесів, які при цьому протікають. Пояснити – що таке внутрішня та зовнішня дифузія. Які фактори впливають на процес сушіння та як його можна інтенсифікувати?

22. Пояснити – що являє собою керамічний напівфабрикат, що поступає на сушіння. Розкрити сутність трьох періодів процесу сушіння.

23. Назвати методи сушіння керамічних виробів та розкрити сутність кожного з них. Який метод застосовується в керамічній технології найбільш широко? Зазначити особливості сушіння тонкостінних та крупногабаритних виробів.

24. Назвати процеси, які протікають при випалі керамічних матеріалів на кожній стадії термічної обробки (підігріву, витримки при максимальній температурі та охолодженні).

25. Назвати ознаки спікання керамічних матеріалів. Пояснити – що таке інтервал спікання керамічних матеріалів. Назвати види та пояснити механізми спікання керамічних матеріалів.

### *II. Окремі види кераміки та вогнетривів*

26. Навести класифікацію керамічної цегли за щільністю, морозостійкістю, міцністю та розмірами. Назвати вимоги, що висуваються до керамічної цегли, а також зазначити – які показники вона повинна мати (водопоглинання, механічна міцність, морозостійкість, щільність). Що таке ефективна керамічна цегла?

27. Проаналізувати принцип вибору сировинних матеріалів, які застосовуються для виготовлення цегли та вимоги до них. Розкрити особливості технології виготовлення керамічної цегли.

28. Порівняти пластичний спосіб виготовлення керамічної цегли та напівсухий – переваги та недоліки. Навести технологічну схему пластичного способу та зазначити основне технологічне обладнання.

29. Пояснити особливості сушіння та випалу керамічної цегли. Які процеси протікають на цих стадіях?

30. Дати оцінку керамзиту – основні властивості, принцип вибору сировинних матеріалів, особливості технології виробництва.

31. Навести вимоги, що висуваються до керамічних облицювальних плиток. Зазначити особливості вибору сировинних матеріалів та основні етапи технології виробництва.

32. Пояснити відмінності тонкої та грубої кераміки. Назвати та охарактеризувати особливості формовки різних видів тонкокерамічних виробів (господарчих виробів, керамічної плитки та санітарної кераміки).

33. Назвати основні та допоміжні сировинні матеріали, які застосовуються у виробництві тонкої кераміки. Яку роль відіграє кожний з цих матеріалів в керамічній масі при формовці, спіканні. Які основні вимоги, що висуваються до сировини для виробництва тонкої кераміки.

34. Назвати процеси, які протікають при випалі тонкокерамічних виробів. Зазначити температури випалу різних виробів. Що таке утильний, політий випал, і навіщо використовувати подвійний випал?

35. Пояснити – що таке глазур та у виробництві яких виробів застосовується глазурування. Які способи нанесення глазури існують, пояснити переваги та недоліки способів.

36. Навести властивості глазурей в розплавленому та твердому стані та зазначити – від яких факторів та яким чином вони залежать.

37. Пояснити – які дефекти глазурних покриттів можуть виникати у керамічних виробів. Які вимоги висуваються до керамічного черепка та глазурного покриття?

38. Пояснити – які вироби відносяться до вогнетривів – навести призначення та основні вимоги. Як вогнетриви класифікують за хіміко-мінералогічним складом та вогнетривкістю?

39. Дати оцінку алюмосилікатним вогнетривам – особливості застосування, сировинні матеріали, що застосовуються у виробництві. Скласти технологічну схему виготовлення алюмосилікатних вогнетривів.

40. Дати оцінку динасовим вогнетривам – в яких умовах працюють, які сировинні матеріали застосовуються для виробництва. Привести особливості технології виготовлення динасових вогнетривів.

***Дисципліна «Фізична хімія тугоплавких неметалевих і силікатних матеріалів»***

*I. Хімія та фазові рівноваги однокомпонентних і двокомпонентних силікатів та їх гідратів*

## *1. Вчення про фазові рівноваги*

Загальні поняття та визначення. Правило фаз. Діаграми стану та методи вивчення гетерогенних рівноваг при високих температурах.

Загальні поняття про діаграми стану силікатів і тугоплавких неорганічних систем.. Монотропні і енантіотропні переходи. Поліморфізм

## *2. Однокомпонентні системи*

Діаграми стану однокомпонентної системи  $\text{SiO}_2$  по Феннеру, Моссестану і Пітцеру. Модифікації  $\text{SiO}_2$ , об'ємні ефекти перетворення модифікацій  $\text{SiO}_2$  відхилення від рівноважних станів.

Системи тугоплавких оксидів:  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{ZrO}_2$ ,  $\text{SiC}$ ,  $\text{Si}_3\text{N}_4$ ,  $\text{MoSi}_2$ .

## *II. Хімія та фазові рівноваги двокомпонентних силікатів та їх гідратів*

*1. Діаграми стану двокомпонентних систем з евтектикою без твердих розчинів і хімічних сполук.*

Особливості кристалізації та побудови діаграм вказаного типу. Шляхи кристалізації та тверді фази в діаграмах двокомпонентних систем з евтектикою без твердих розчинів і хімічних сполук

*2. Діаграми стану двокомпонентних систем з хімічною сполукою, яка плавиться без розкладання (конгруентно).*

Особливості кристалізації та побудови діаграм вказаного типу. Шляхи кристалізації та тверді фази в діаграмах двокомпонентних систем з хімічною сполукою, яка плавиться без розкладання.

*3. Діаграми стану двокомпонентних систем з хімічною сполукою, яка розкладається при нагріванні в твердому вигляді або що плавиться з розкладанням (інконгруентно).*

Особливості кристалізації та побудови діаграм вказаного типу. Шляхи кристалізації та тверді фази в діаграмах двокомпонентних систем з хімічною сполукою, яка розкладається при нагріванні в твердому вигляді або що плавиться з розкладанням.

*4. Діаграми стану двокомпонентних систем з поліморфними перетвореннями однієї з кристалічних фаз.*

Особливості кристалізації та побудови діаграм вказаного типу. Шляхи

кристалізації та тверді фази в діаграмах двокомпонентних систем з поліморфними перетвореннями однієї з кристалічних фаз.

*5. Діаграми стану двокомпонентних систем з розшаруванням в рідкій фазі (ліквіацією).*

Особливості кристалізації та побудови діаграм вказаного типу. Шляхи кристалізації та тверді фази в діаграмах двокомпонентних систем з розшаруванням в рідкій фазі.

*6. Діаграми стану двокомпонентних систем з утворенням твердих розчинів обмеженої та необмеженої розчинності.*

Особливості кристалізації та побудови діаграм вказаного типу. Шляхи кристалізації та тверді фази в діаграмах двокомпонентних систем з утворенням твердих розчинів обмеженої та необмеженої розчинності.

*7. Способи розрахунків в діаграмах стану двокомпонентних систем.*

Графічні способи визначення складу суміші при визначеній температурі (використання правила важеля). Аналітичні способи розрахунку.

*8. Діаграма стану двокомпонентної системи  $Na_2O-SiO_2$ .*

Інваріантні точки діаграми, властивості силікатів натрію, розчинне скло. Натрієве розчинне скло, його структура, добування, властивості, використання. Різниця між натрієвим та калієвим розчинним склом.

*9. Діаграма стану двокомпонентної системи  $CaO-SiO_2$ .*

Безводні силікати кальцію. гідросилікати кальцію та їх властивості. Вивчення властивостей мінералів  $CS$ ,  $C_3S_2$ ,  $C_2S$ ,  $C_3S$ . Ознайомлення з процесом білітового розпаду. Поліморфізм  $C_2S$  та  $C_3S$ . Значення силікатів кальцію в технології портландцементу. Синтез силікатів кальцію за реакціями в твердому стані.

*10. Діаграма стану двокомпонентних системи  $Al_2O_3-SiO_2$ .*

Діаграма стану по Боуену і Грейгу, по Торопову і Галахову. Гідросилікати. Властивості корунду, муліту, мінералів силіманітової групи. Їх відношення до нагрівання. Моно- і полі мінеральні глини, їх дисперсність, значення, використання глин та каолінів. Перетворення каолініту при нагріванні.

## *11. Діаграми стану двохкомпонентних систем MgO-SiO<sub>2</sub>, CaO-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.*

Інваріантні точки діаграми. Силікати магнію. Властивості силікатів магнію (форстериту та кліноенстатиту). Характеристика олівінів і піроксенів. Гідросилікати магнію. Серпентин, азбест тальк, їх властивості та відношення до нагрівання, використання цих корисних копалин. Властивості алюмінатів кальцію.

### *III. Діаграми стану трикомпонентних систем та їх типи.*

#### *1. Особливості побудови трикомпонентних систем.*

Метод зображення трикомпонентних систем. Зображення концентрацій (складів) у трикомпонентних сумішах. Визначення напрямку зміни значень температури на діаграмі стану трикомпонентної системи. Правило важеля та принцип центру ваги у трикутнику концентрацій. Правило з'єднувальної прямої.

*2. Діаграма стану трикомпонентної системи з евтектикою без твердих розчинів та хімічних сполук.*

Елементи та побудова діаграми. Процес кристалізації. Кількість і склад твердої речовини, яка виділилася з початку і до даної точки шляху кристалізації.

*3. Діаграма стану трикомпонентної системи з подвійною хімічною сполукою, що плавиться конгруентно.*

Загальні зауваження і правило з'єднувальної прямої. Діаграма стану з подвійною сполукою, яка плавиться без розкладання.

*4. Склад твердої речовини, котра виділяється в даній точці шляху кристалізації.*

Особливості визначення складу твердої фази, яка виділяється в певній точці шляху кристалізації. Конгруентна та інконгруентна пограничні криві.

*5. Діаграми стану трикомпонентної системи з подвійною сполукою, що плавиться інконгруентно.*

Особливості кристалізації та побудови діаграм вказаного типу. Нонваріантні точки. Точки подвійного підйому і подвійного спуску. Шляхи кристалізації та тверді фази в діаграмах трикомпонентної системи з подвійною



сполукою, що плавиться інконгруентно.

6. *Діаграми стану трикомпонентної системи з подвійною хімічною сполукою, котра розкладається при нагріванні у твердому стані та має в трійній системі поле первинної кристалізації.*

Особливості кристалізації та побудови діаграм вказаного типу. Шляхи кристалізації та тверді фази в цих діаграмах.

7. *Діаграми стану трикомпонентної системи з потрійною хімічною сполукою, що плавиться конгруентно.*

Особливості кристалізації та побудови діаграм вказаного типу. Шляхи кристалізації та тверді фази в цих діаграмах.

8. *Діаграми стану трикомпонентної системи з потрійною хімічною сполукою, що плавиться інконгруентно.*

Особливості кристалізації та побудови діаграм вказаного типу. Шляхи кристалізації та тверді фази в цих діаграмах.

9. *Діаграми стану трикомпонентної системи з поліморфними перетвореннями твердих фаз.*

Особливості кристалізації та побудови діаграм вказаного типу. Шляхи кристалізації та тверді фази в цих діаграмах.

10. *Способи розрахунків у діаграмах трикомпонентних систем*

Графічні способи визначення складу суміші в трикомпонентній системі (використання правила важеля). Аналітичні способи розрахунку.

11. *Діаграма стану трикомпонентної системи  $Na_2O-CaO-SiO_2$ .*

Лужні силікати кальцію. Сполуки, поля кристалізації, трикутники, інваріантні точки, кордонні криві. Властивості сполук трикомпонентної системи  $Na_2O-CaO-SiO_2$ .

12. *Діаграма стану трикомпонентної системи  $CaO-Al_2O_3-SiO_2$ .*  
Алюмосилікати кальцію. Властивості сполук, поля кристалізації, кордонні криві, трикутники, інваріантні точки, процеси кристалізації розплавів. Процеси кристалізації розплавів в трикомпонентній системі  $CaO-Al_2O_3-SiO_2$ .

13. *Діаграма стану системи  $MgO-Al_2O_3-SiO_2$ .*

Алюмосилікати магнію. Властивості сполук, інваріантних точок,

пограничних кривих, елементарні трикутники, процес кристалізації розплавів. Процеси кристалізації розплавів в трикомпонентній системі  $MgO-Al_2O_3-SiO_2$ .

#### *14. Діаграма стану трикомпонентної системи $CaO-MgO-SiO_2$ .*

Силікати магнію та кальцію. Властивості сполук, характеристика інваріантних точок, пограничних кривих, елементарні трикутники.

Процеси кристалізації розплавів в трикомпонентній системі  $CaO-MgO-SiO_2$ .

### *Дисципліна «Механічне устаткування, процеси та апарати у виробництві ТН і СМ»*

#### *I. Устаткування для подрібнення матеріалів*

1. У яких дробарках матеріал подрібнюється за рахунок роздавлювання?
2. У яких дробарках матеріал подрібнюється за рахунок стирання?
3. У яких дробарках матеріал подрібнюється за рахунок удару?
4. Де межа між дрібненням і помелом при подрібненні сировини?
5. Яка межа міцності для матеріалів середньої твердості?
6. Як рухається рухома щока в щелепній дробарці зі складним рухом щоки?
7. Як розташовані конуси в конусній дробарці крупного дроблення?
8. Які дробарки застосовуються для тонкого дроблення матеріалу?
9. У яких дробарках можливо подрібнювати вологі матеріали?
10. Способи регулювання крупності кінцевого продукту в молоткових дробарках?
11. В яких дробарках основний спосіб дроблення роздавлювання?
12. Як обертаються вали в дезінтеграторній валковій дробарці?
13. За рахунок чого здійснюється подрібнення в бігунах роздавлюванням?
14. Скільки валів може мати валкова дробарка?
15. Схема якої машини представлено на рисунку?
16. Що відбудеться з щелепною дробаркою при попаданні до камери подрібнення матеріалу, який не дробиться

## *II. Устаткування для помелу матеріалів*

1. За якою формулою розраховується критична швидкість барабанного млина?
2. За якою формулою розраховується оптимальна швидкість барабанного млина?
3. Який ступінь заповнення кульового млина мелючимітїлами?
4. Які млини застосовуються для надтонкого помелу?

## *III. Допоміжне устаткування*

1. Які копалини відносяться до:
  - I порід високої твердості
  - II порід середньої твердості
  - III м'яких порід
2. Які роботи виконуються при добичі корисних копалини відкритим способом?
3. Яке устаткування називають основним технологічним обладнанням?
4. Яке устаткування відноситься до спеціального?
5. За яким порядком здійснюється розсів матеріалів в барабанних грохотах?
6. За рахунок чого вібраційні грохоти мають високу продуктивність?
7. Від чого залежить ступінь очищення повітря в пилоосаджувальній камері?
8. На якому принципі працює електрофільтр?
9. В яких одиницях виражається питома поверхня розмеленого матеріалу?
10. Як регулюється співвідношення крупної та м'якої фракцій у циркуляційному сепараторі?
11. Яке устаткування використовується для перекачування рідких мас?
12. Яке устаткування використовується для перемішування рідких сумішей?
13. Яке устаткування використовується для перемішування сухих порошкових і зернистих матеріалів?
14. Знати схематичне зображення основного та допоміжного механічного

устаткування.

## *Дисципліна “Теплові процеси і агрегати в ТТН та СМ”*

### *I. Технічна термодинаміка*

1. Рівняння Клапейрона-Менделєєва, його застосування у розрахунках/
2. Основні термодинамічні параметри, нормальні фізичні умови/
3. Масові та об'ємні відсотки (частки), їх взаємозв'язок/
4. Залежність об'єму та густини газу від різних факторів/
5. Формули для розрахунку густини газів/
6. Питома газова постійна/
7. Дайте визначення теплоємності. Істинна, середня теплоємність/
8. Мольна, масова, об'ємна теплоємності. Їх взаємозв'язок/
9. Що таке ізобарна, ізохорна теплоємності? Який закон визначає співвідношення між ними?
10. Формули для визначення властивостей суміші газів/

### *II. Розрахунок горіння палива*

11. Поняття палива. Вимоги, видипалива/
12. Які розрізняють склади палива? Як перераховують склад палива в робочий?
13. З яких компонентів теоретично складається повітря та який їх вміст за об'ємом та масою (%)?
14. Теплотворна здатність палива, їх різновиди, взаємозв'язок.
15. Поняття “умовне паливо”. Як перерахувати паливо в умовне?
16. На підставі чого визначається кількість повітря, що йде на горіння?
17. Об'єм та склад продуктів горіння палива.
18. Коефіцієнт надлишку повітря.
19. Рівняння теплового балансу процесу горіння, сутність його складових.
20. Температури горіння палива, їх розрахунок.
21. Що та яка послідовність визначають при розрахунках процесу горіння палива?

### *III. Рух газів у теплових агрегатах*

22. Рівняння нерозривності струменю. Які розрахунки можна виконувати за його допомогою?

23. Видипапорів (статичний, динамічний, геометричний).

24. Втрати напору при руху газів.

25. Режими руху газів. Що характеризує критерій Рейнольдса?

26. За яких умов та як користуються номограмами для вибору димососа?

27. З якою метою та як виконується розрахунок димової труби?

#### *IV. Теплообмін печах та сушарках*

28. Способи передачі теплоти.

29. Основне рівняння теплопередачі.

30. Розрахунки втрати теплоти випромінюванням крізь отвір.

31. Теплообмін випромінюванням між газами і твердими тілами.

32. Теплообмін випромінюванням між двома поверхнями.

33. Теплообмін конвекцією.

34. Як визначається кількість теплоти, що передається конвекцією та випромінюванням, від димових газів до внутрішньої поверхні футерівки?

35. Як визначаються втрати теплоти конвекцією та випромінюванням в навколишнє середовище від зовнішньої поверхні футерівки теплового агрегату?

36. Як визначається кількість теплоти, що проходить від внутрішньої до зовнішньої поверхні футерівки теплового агрегату?

37. Як визначається температура на межі шарів багатошарової футерівки?

#### *V. Сушіння силікатних матеріалів*

38. Які умови є обов'язковими для протікання процесу сушіння?

39. Види вологи і вологості матеріалів.

40. Які види вологи видаляються з тіла в процесі сушіння та в процесі випалу?

41. Способи сушіння виробів.

42. Що собою уявляє I-d – діаграма? Для чого вона застосовується?

43. З якою кінцевою метою будують процес сушіння на I-d – діаграмі?

## 4. ПОРЯДОК ОЦІНЮВАННЯ ПІДГОТОВЛЕНOSTI ВСТУПНИКІВ

### 4.1 Структура вступного випробування

Білет з фахового вступного випробування повинні містити таку кількість питань, що дозволяє оцінювати рівень знань і вмінь вступника за 200-бальною шкалою. Білет містить тестовий блок (сім питань) та теоретичний блок (три питання). При цьому, тестовий блок оцінюється у 98 балів (по 14 балів за кожне запитання тестового блоку), а теоретичний блок – у 102 бали (по 34 балів кожне запитання). Запитання відкритого типу (теоретичний блок) оцінюються від 0 до 34 балів. Запитання закритого типу (тестовий блок) оцінюється або 0, або 14 балами. Питання тестового блоку повинні мати тільки одну правильну відповідь.

### 4.2 Критерії оцінювання.

Мінімальна кількість балів за фахове вступне випробування складає 100 бали, а максимальна – 200. Шкала оцінювання за 200-бальною системою та її відповідність національній і європейській системам наведена у таблиці 1.

Особи, знання яких було оцінено балами нижче встановлених Правилами прийому до ДВНЗ УДХТУ (мінімальна кількість балів для допуску 100 бали), до участі у конкурсі на зарахування не допускаються.

Таблиця 1 – Узгодження оцінок

Конкурсний бал	Традиційна оцінка	Оцінка ECTS	Визначення
192–200	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
172-191		В	Дуже добре – вище середнього рівня з кількома помилками
134–171	ДОБРЕ – вступник володіє достатньо повними знаннями, вільно застосовує вивчений матеріал у стандартних умовах; розуміє основоположні теорії і факти, логічно висвітлює причинно-	С	Добре – в цілому правильна робота з певною кількістю помилок

	наслідкові зв'язки між ними; вміє аналізувати, робити висновки до технічних та економічних розрахунків, правильно використовувати технологію, скласти прості таблиці, схеми. Відповідь його повна, логічна, але з деякими неточностями		
122–133	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	D	Задовільно – непогано, але зі значною кількістю недоліків
100–121	аналізувати події, ситуації, робити певні висновки, самостійно відтворити більшу частину матеріалу. Відповідь може бути правильна, але недостатньо осмислена	E	Достатньо – виконання задовольняє мінімальним критеріям
< 100	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

## 5. ТРИВАЛІСТЬ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

Час виконання одного варіанта письмового вступного випробування 3 години.

## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Методичні вказівки долабораторного рактикуму «Основи технології тугоплавких неметалевих і силікатних матеріалів» для студентів III курсу денної і IV курсу заочної форм навчання за спеціальністю 161 Каф. ХТКС”/ Укл. Н.Ю. Ільченко, С.Ю. Науменко, О.С. Хоменко – Дніпро: ДВНЗ УДХТУ, 2017. –45с.
2. Методичні вказівки до лабораторних занять з дисципліни «Основи технології тугоплавких неметалевих і силікатних матеріалів» розділ «Фізичні властивості матеріалів» для студентів спеціальності 161 – хімічні технології та інженерія. Каф. ХТКС. ”/ Укл. Н.Ю Ільченко., С.Ю.Науменко О.С.Хоменко – Дніпро: ДВНЗ УДХТУ, 2017. – 25 с.
3. Химическая технология керамики и огнеупоров [Текст] / Под ред. П.П. Будникова и Д.Н. Полубояринова – М.: Стройиздат, 1972. – 552 с.
4. Крупа, А.А. Химическая технология керамических материалов и огнеупоров [Текст]/А.А.Крупа, В.С.Городов. – К.: Вища школа, 1990. – 399 с.
5. Горшков В.С. Физическая химия силикатов и других тугоплавких соединений / В.С.Горшков, В.Г.Савельев, Н.Ф.Федоров.– М.: Высшая школа, 1988.– 400с.
6. Пащенко А.А.Физическая химия силикатов/ А.А.Пащенко – М.: Высшая школа, 1986. – 256с.
7. Бобкова Н.М. Физическая химия силикатов и других тугоплавких соединений / Н.М. Бобкова.–Минск: Высшая школа, 1988. – 256с.
8. Яцишин Й.М. Технологія скла у трьох частинах [Текст]: Ч.II. Технологія скляної маси: Навчальний підручник. – Львів: Видавництво «БескітБіт», 2004. – 250с.
9. Куколев Г.В. Задачник по химии кремния и физической химии силикатов/ Г.В.Куколев, И.Я. Пивень. –М.: Высшая школа, 1971. – 238с.
10. Бобкова Н.М. Сборник задач по физической химии силикатов и тугоплавких соединений /Н.М.Бобкова, Л.М.Силич, И.М. Терещенко. – Минск: “Университетское”, 1990. – 176с.



11. Торопов Н.А. Физико-химические системы в силикатной технологии/Н.А. Торопов.– М.: Государственное издательство литературы по строительным материалам, 1954. – 368с.
12. Кингери У.Д. Введение в керамику/ У.Д. Кингери. – М.: Стройиздат, 1967.– 679с.
13. Кузнецова Т.В. Физическая химия вяжущих материалов /Т.В. Кузнецова., И.В. Кудряшев, В.В. Тимашев. – М.: Высшая школа, 1989. – 384с.
14. Мануйлов Л.А. Физическая химия и химия кремния /Л.А. Мануйлов, Г.И. Клюковский. –М.: Высшая школа, 1962. – 312с.
15. Андреев Н.С. Явления ликвации в стеклах / Н.С. Андреев. –Л.: Наука, 1974. – 220с.
16. Шульц М.М. Проблемы химии силикатов/ М.М. Шульц.– Л.: Наука, 1974. – 320с.
17. Бережной А.С. Многокомпонентные системы окислов / А.С. Бережной – К.: “Наукова думка”, 1970. – 544с.
18. Торопов Н.А. Диаграммы состояния силикатных систем. Справочник. Выпуск первый. Двойные системы/ Н.А. Торопов– Л.: Наука, 1969.-822с.
19. Барзаковский В.П. Диаграммы состояния силикатных систем. Справочник. Выпуск четвертый. Тройные окисные системы/ В.П. Барзаковский. – Л.: Наука, 1974.-514 с.
20. Савченко В.Д. Механічне устаткування підприємств з виробництва силікатних матеріалів, [ Текст]: підручник для навчальних закладів будівельних матеріалів / В.Д. Савченко, О.Ф. Шевченко. – Дніпропетровськ: УДХТУ, 2006. – 308 с.
21. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни “Теплові процеси і агрегати в технології тугоплавких неметалевих та силікатних матеріалів” для студентів IV курсу денної та заочної форм навчання спеціальності “161 Хімічні технології та інженерія” / Укл.: О.В. Зайчук, Е.М. Сардак – Дніпро: ДВНЗ УДХТУ, 2017. – 76 с.
22. Ралко, А.В. Теплотехника, тепловые процессы и агрегаты в

технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов [Текст] / А.В. Ралко, А.А. Крупа, Н.Н. Племянников. – К.: УМКВО, 1988. – 400 с.

23. Ралко, А.В. Тепловые процессы в технологии силикатов [Текст] / А.В. Ралко, А.А. Крупа, Н.Н. Племянников. – К.: Вища школа, 1986. – 232 с.

24. Булавин, И.А. Тепловые процессы в технологии силикатных материалов [Текст] / И.А. Булавин, И.А. Макаров, А.Я. Рапопорт и др. – М.: Стройиздат, 1982. – 248 с.

25. Перегудов, Е.Е. Тепловые процессы и установки в технологии предприятий строительных изделий и деталей [Текст] / Е.Е. Перегудов, М.И. Роговой. – М.: Стройиздат, 1983. – 416 с.

26. Левченко, П.В. Расчеты печей и сушил силикатной промышленности [Текст] / П.В. Левченко. – М.: Высшая школа, 1968. – 376 с.

27. Поляк, В.В. и др. Технология строительного и технического стекла [Текст] / В.В. Поляк – М.: Стройиздат, 1983.

28. Химическая технология стекла и ситаллов [Текст] / Под ред. Н.М. Павлушкина – М.: Стройиздат, 1983.

29. Зубанов, Б.А. и др. Механическое оборудование стекольных и ситалловых заводов [Текст] / Б.А. Зубанов. – М.: Машиностроение, 1984. – 407 с.

30. Бахталовский, И.В., Барыбин, В.П., Гаврилов Н.С. Механическое оборудование керамических заводов-II [Текст] / И.В. Бахталовский, В.П. Барыбин, Н.С. Гаврилов : Машиностроение, 1982. – 432 с.

31. Ильевич, И.П. Машины и оборудование для заводов по производству керамики и огнеупоров [Текст] / И.П. Ильевич. – М.: Высш. шк., 1979. – 203 с.