

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ

«СХВАЛЕНО»

на засіданні приймальної комісії
Державного університету
інфраструктури та технологій
Протокол № 5 від 31.03.2023 р.
Ректор ДУІТ

Тришук
Надія БРАЙКОВСЬКА



ПРОГРАМА
вступного випробування
з хімії
для вступників на навчання
для здобуття ступеня бакалавра,
які беруть участь у конкурсному відборі
за спеціальними умовами

Київ - 2023

I. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Вступне випробування у **формі індивідуальної усної співбесіди** передбачено для тих категорій вступників на навчання в Державному університеті інфраструктури та технологій (далі – ДУІТ) для здобуття освітнього ступеня бакалавра на основі повної загальної середньої освіти, яким надано право на участь у конкурсному відборі за **спеціальними умовами** відповідно до «Порядку прийому на навчання для здобуття освіти у 2023 році», затвердженого наказом Міністерства освіти і науки України від 15.03.2023 р. №276, зареєстрованого у Міністерстві юстиції України 28.03.2023 р. №519/39575 та «Правил прийому на навчання до Державного університету інфраструктури та технологій для здобуття вищої освіти в 2023 році» (далі – «Правила прийому»).

Програма вступного випробування у формі співбесіди з хімії складена відповідно до «Програми зовнішнього незалежного оцінювання», затвердженої наказом №696 Міністерства освіти і науки України від 26 червня 2018 року. Програму розроблено на основі чинних навчальних програм з хімії для закладів загальної середньої освіти. При укладанні програми враховано матеріали сучасних підручників та посібників, рекомендованих Міністерством освіти і науки України. Водночас вона передбачає орієнтацію на додаткову літературу, різноманітні довідкові видання тощо.

Програма охоплює розділи: «Загальна хімія», «Неорганічна хімія», «Органічна хімія», «Розрахункові завдання».

Метою вступного випробування з конкурсного предмета «Хімія» є виявлення рівня сформованості предметної компетентності вступника, визначеного відповідним Державним стандартом освіти.

Програма передбачає перевірку сформованих у вступників предметних знань та загальнопредметних умінь:

- знань про речовину, її структуру, перетворення, можливі сфери застосування;
- знань основних понять та законів хімії, властивостей хімічних елементів та їх сполук;
- вміння робити висновки про властивості хімічних елементів на основі Періодичного закону та періодичної таблиці;
- вміння проводити розрахунки за стехіометричними рівняннями;
- знання різноманітних хімічних перетворень, які відбуваються в природних умовах;
- усвідомлення особливої ролі Карбону в органічному світі;
- наявність сучасного світогляду про єдність хімічних, фізичних, біологічних процесів, що відбуваються у природі.

Співбесіда з конкурсного предмета «Хімія» проводиться **дистанційно в режимі онлайн на платформі Zoom**.

II. ЗМІСТ ПРОГРАМИ

1. Загальна хімія.

1.1. Основні поняття хімії. Речовина. Поняття речовини. Прості і складні речовини, метали та неметали. Хімічний елемент. Складові частини речовини: атом, молекула, іон (аніон, катіон). Фізичні та хімічні властивості речовин. Якісний і кількісний склад речовини. Валентність елементів. Хімічна формула (емпірична або найпростіша, молекулярна або реальна, структурна формула). Фізичне явище та хімічна реакція. Відносні атомні та молекулярні маси, молярна маса, кількість речовини. Одиниці вимірювання кількості речовини, молярної маси та молярного об'єму; температура і тиск за нормальних умов, молярний об'єм газів за нормальних умов. Закон Авогадро, число Авогадро, середня відносна молекулярна маса сумішей газів та повітря.

1.2. Хімічні реакції. Хімічна реакція, рівняння реакції. Закон збереження енергії, об'ємне співвідношення газів. Явища, що супроводжують хімічні реакції. Поняття відновника та окисника, відновлення та окислення. Типи хімічних реакцій. Швидкість реакції. Каталізатор.

1.3. Періодичний закон та періодична система Д.І. Менделєєва. Сучасне формулювання

періодичного закону. Структура періодичної системи. Атомне число, метали та неметали в періодичній системі; лужні метали, лужноземельні метали, благородні гази, галогени.

1.4. Будова атома. Склад атома (атомне ядро, електронна оболонка). Ядро, нуклід, ізотоп, протон, нуклонне число, орбіта, рівень енергії, спарені та неспарені електрони, атомний, іонний, атомний та збуджений стани. Явище радіоактивності. Форма s і p орбіталей та їх розташування в просторі. Електронна структура, формула та клітинне представлення елементів з порядковими номерами 1–20, 26 та їх простих іонів.

1.5. Хімічний зв'язок. Основні типи хімічних зв'язків (іонний зв'язок, ковалентний полярний та неполярний зв'язок, металевий зв'язок та водневий зв'язок). Характеристики ковалентного зв'язку (енергія зв'язку, полярність зв'язку, довжина зв'язку). Типи кристалічних решіток (атомні, молекулярні, іонні, металеві); фізичні властивості речовин як функція типу кристалічної решітки. Електронна формула молекул. Електронегативність елементів. Ступінь окиснення.

1.6. Суміші. Розчини. Гомогенні (розчини) та гетерогенні (суспензія, емульсія, піна, золь, аерозоль, гель) суміші. Масовий та об'ємний склад речовини. Методи розділення сумішей (відстоювання, фільтрація, випаровування, центрифугування, кристалізація, перегонка). Розчин, розчинник, розчинена речовина. Поняття кристалогідратів. Електролітична дисоціація, електроліти та неелектроліти, ступінь дисоціації, іонно-молекулярні рівняння. Масова частка розчиненої речовини в розчині. Структура молекули води, водневий зв'язок у воді. Колір індикаторів (універсальний, лакмус, фенолфталеїн, метиловий оранжевий) у кислому, лужному та нейтральному середовищах. Реакції обміну між електролітами в розчинах.

2. Неорганічна хімія.

2.1. Основні класи неорганічних сполук. Класифікація неорганічних речовин за їх властивостями: оксиди, кислоти, основи (луги), солі. Номенклатура неорганічних сполук. Властивості та одержання кислотних, основних та амфотерних оксидів. Класифікація кислот, фізичні та хімічні властивості, одержання. Класифікація основ (лугів), фізико-хімічні властивості, одержання. Амфотерні основи. Класифікація солей, фізичні та хімічні властивості, одержання.

2.2. Метали та їх сполуки. Місце металів у періодичній системі, електронна будова атомів металів, металевий зв'язок. Загальна характеристика, фізичні та хімічні властивості металів. Загальні методи одержання металів. Корозія металів, захист від корозії. Сплави. Хімічні властивості натрію, калію, кальцію та магнію; найважливіші сполуки, властивості, одержання та використання. Жорсткість води. Якісне визначення натрію, калію, кальцію та магнію. Одержання, властивості та використання алюмінію. Найважливіші сполуки алюмінію. Властивості та одержання заліза. Сполуки заліза. Застосування заліза та його сполук.

2.3. Неметали та їх сполуки. Загальна характеристика неметалів. неметали як прості речовини. Фізичні властивості неметалів. Галогени. Фізичні та хімічні властивості хлору, хлориду водню, хлоридної кислоти, використання, лабораторні методи одержання. Визначення хлорид-іона. Фізичні та хімічні властивості кисню, озону, сірки, сульфур (IV) оксиду, сульфур (VI) оксиду, сульфатної кислоти, їх використання. Визначення сульфат-іона. Фізичні та хімічні властивості азоту, фосфору, нітроген (II) оксиду, нітроген (IV) оксиду, фосфору (V) оксиду, аміаку, солей амонію, азотної кислоти, нітратів, ортофосфорної кислоти та орто-фосфатів. Лабораторне одержання аміаку, азотної кислоти та ортофосфорної кислоти. Використання азоту, аміаку, азотної кислоти, нітратів, ортофосфорної кислоти та орто-фосфатів. Визначення іонів амонію та фосфат-іонів. Прості речовини Карбону. Адсорбційні властивості активованого вугілля. Фізичні та хімічні властивості вуглецю, кремнію, карбон (II) оксиду, карбон (IV) оксиду, кремнію (IV) оксиду, карбонатної та кремнієвої кислот, карбонатів, силікатів. Лабораторне одержання оксидів карбону. Використання вуглецю, кремнію та їх сполук. Виявлення карбонат- і силікат-іонів.

3. Органічна хімія.

3.1. Теоретичні основи органічної хімії. Становлення та об'єкт органічної хімії. Становлення структурної теорії, її основні теореми. Будова органічних речовин. Ковалентний зв'язок в органічних сполуках, характеристики ковалентного зв'язку (енергія зв'язку, полярність зв'язку, довжина зв'язку). Гібридизація карбонових орбіталей: sp^3 -, sp^2 -, sp - гібридизація. Класифікація органічних сполук за будовою карбонового ланцюга. Класифікація органічних речовин. Номенклатура органічних сполук. Ізомерія, типи ізомерії. Типи хімічних реакцій в органічній хімії.

3.2. Вуглеводні. Загальна формула, номенклатура, ізомерія, фізичні та хімічні властивості алканів, їх одержання та використання. Загальна формула, номенклатура, ізомерія, фізичні та хімічні властивості, одержання та використання алкенів. Виявлення подвійної зв'язку. Загальна формула, номенклатура, ізомерія, фізичні та хімічні властивості алкінів, їх одержання, використання та виявлення потрійного зв'язку. Ароматичні вуглеводні. Загальна формула ароматичних вуглеводнів. Фізичні та хімічні властивості бензену, одержання, використання, 7 ароматичний зв'язок. Природні джерела вуглеводнів. Природний газ, нафта та їх використання.

3.3. Оксигеновмісні органічні сполуки. Поняття та функціональна група спиртів. Класифікація спиртів. Загальна формула, структура, номенклатура, ізомерія, властивості, одержання, використання насичених спиртів з відкритим ланцюгом. Багатоатомні спирти (етиленгліколь і гліцерин). Виявлення багатоатомних спиртів. Формула, структура, властивість, одержання, використання, виявлення фенолу. Формула, структура, номенклатура, ізомерія, властивості, одержання, використання, виявлення альдегідів. Поняття та функціональна група карбонових кислот. Класифікація карбонових кислот. Загальна формула, структура, номенклатура, ізомерія, властивості, одержання, використання насичених карбонових кислот з відкритим ланцюгом. Загальна формула, функціональна група, структура, номенклатура, ізомерія, властивості, одержання, використання складних ефірів карбоновихкислоти. Класифікація, властивості, виробництво та використання жирів. Мило. Класифікація вуглеводів. Формула глюкози, фруктози, сахарози, крохмалю, целюлози. Структурна формула глюкози. Властивості глюкози, сахарози, крохмалю, целюлози. Одержання глюкози, крохмалю, целюлози. Виявлення глюкози та крохмалю. Використання глюкози, крохмалю та целюлози.

3.4. Нітрогеновмісні органічні сполуки. Поняття та функціональна група амінів. Класифікація, структура, номенклатура, ізомерія, властивості, одержання, використання амінів. Формула, структура, властивості, одержання та використання амінокислот. Амфотерний характер амінокислот. Цвітер-іонна структура амінокислот. Утворення пептидів: дипептид, трипептид, поліпептид. Пептидний зв'язок. Будова, властивості та визначення білків.

3.5. Пластмаси. Поняття полімер, мономер. Класифікація, структура, властивості, одержання та використання полімерів. Натуральний і штучний каучук. Синтетичні волокна. Застосування пластмас. Генетичний зв'язок між органічними сполуками.

4. Розрахункові завдання.

Кількість речовини. Густина. Закон Авогадро. Молярний об'єм і відносна густина газів. Загальна формула, молекулярна формула. Склад розчинів:масові відсотки, об'ємні відсотки. Розрахунки на основі рівнянь реакції. Розрахунок кількості продукту реакції відносно теоретично можливої кількості. Визначення складу сумішей.

ІІІ. ЛІТЕРАТУРА ДЛЯ ПІДГОТОВКИ

При підготовці до вступних випробувань рекомендовані як шкільні підручники, так і науково-довідкові літературні джерела:

1. Попель П.П., Крикля Л.С. Хімія. Підручник для 7 класу загальноосвітніх навчальних закладів К.: Академія», 2007.
2. Ярошенко О.Г. Хімія. 7 клас. Підручник. К.: Станіца-Київ, 2007.
3. Попель П. П., Крикля Л.С. Хімія. Підручник для 8 класу загальноосвітніх навчальних закладів К.: Академія», 2007.
4. Ярошенко. О.Г. Хімія. Підручник для 8 класу загальноосвітніх навчальних закладів. К.: Освіта, 2008.
5. Попель П. П., Крикля Л.С. Підручник для 9 класу загальноосвітніх навчальних закладів. К.: Академія», 2009.
6. Ярошенко О. Г. Хімія. Підручник для 9 класу загальноосвітніх навчальних закладів. К.: Освіта, 2009.
7. Ярошенко О.Г. Хімія (рівень стандарту, академічний рівень). Підручник для 10 класу загальноосвітніх навчальних закладів. К.:Грамота, 2010.
8. Попель П. П., Крикля Л.С. Хімія. Підручник для 10 класу загальноосвітніх навчальних закладів. К.: Академія», 2010.
9. Ярошенко О.Г. Хімія. Підручник для 11 класу загальноосвітніх навчальних закладів (рівень стандарту). К.:Грамота, 2011.

10. Попель П. П., Крикля Л.С. Хімія. Підручник для 11 класу загальноосвітніх навчальних закладів (академічний рівень). К.: Академія», 2011.
11. Толмачова В. С. та ін. Сучасна термінологія і номенклатура органічних сполук. Тернопіль: Навчальна книга. Богдан, 2008.
12. Толмачова В. С., Ковтун О. М., Дубовик О. А., Фіцайло С. С. Номенклатура органічних сполук. Тернопіль: Мандрівець, 2011.
13. Лашевська Г. А., Титаренко Н. В. Збірник завдань для державної підсумкової атестації з хімії. 9 клас. К: Центр навчально-методичної літератури, 2011.
14. Дубовик О. А. Збірник завдань для державної підсумкової атестації з хімії. 11 клас. К: Центр навчально-методичної літератури, 2011.
15. Титаренко Н. В. Хімія. Повний курс. Універсальний довідник для випускників та абітурієнтів. К: Літера ЛТД, 2011.

IV. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ І КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ІНДИВІДУАЛЬНОЇ УСНОЇ СПІВБЕСІДИ

Вступні випробування в ДУІТ при вступі на навчання за спеціальними умовами проводяться **за розкладом**, визначеним Приймальною комісією.

Абітурієнти, допущені до складання вступних випробувань у ДУІТ, які не з'явилися для проходження вступного випробування відповідно до розкладу і не наддали документального підтвердження поважності причини своєї неявки, втрачають право на зарахування за результатами вступного випробування.

Співбесіда – це форма вступного випробування, яка передбачає оцінювання знань, умінь та навичок вступника з одного, двох або трьох предметів (складових, дисциплін) у передбачених «Правилами прийому» випадках, за результатами якої виставляється оцінка за шкалою 100–200 балів або ухвалюється протокольне рішення щодо надання вступнику рекомендації до зарахування.

Співбесіда при вступі на навчання за спеціальними умовами проводиться у **формі усного опитування абітурієнта**. Питання для проведення співбесіди з кожного конкурсного предмета вміщено у білетах, укладених на підставі відповідної програми вступного випробування. **Тривалість опитування одного вступника з конкурсного предмета «Хімія» не може перевищувати 20 хвилин.**

Зразок білета з конкурсного предмета «Хімія»:

1. Хімія як розділ природознавства, наука про речовини та їх перетворення.
2. Складіть формули ангідридів даних кислот і вкажіть всі кислотні залишки:
$$\text{HNO}_3, \text{H}_3\text{PO}_4, \text{H}_2\text{SO}_3, \text{H}_3\text{AsO}_4.$$
3. Визначте тип окисно–відновної реакції і розставте коефіцієнти за методом електронного балансу:
$$\text{Pb} + \text{HNO}_3 = \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}.$$

Участь у співбесіді вступників, які вступають на навчання за спеціальними умовами вступу відповідно до **п. 5 розділу VIII** «Правил прийому», оцінюється за двобальною шкалою «склав/не склав». Якщо вступник склав індивідуальну усну співбесіду, ухвалюється протокольне рішення: «рекомендувати до зарахування», якщо не склав – «не рекомендувати до зарахування». Для отримання рекомендації до зарахування вступник має надати **повну і правильну відповідь на кожне з питань співбесіди, вміщених у білетах з конкурсного предмета.**

Під час співбесіди екзаменатори відмічають правильність відповідей вступника у відповідному протоколі.

Участь у співбесіді вступників, які вступають на навчання за спеціальними умовами вступу відповідно до **п.п.6-8 розділу VIII** «Правил прийому», оцінюється за шкалою **200 балів** для подальшої участі у конкурсі.

Результати співбесіди цієї категорії вступників екзаменаційна комісія оцінює за шкалою від 0 до 200 балів, за критеріями, які зазначені в таблиці 1:

Критерії оцінювання усних відповідей:

Кількість балів	Критерії оцінювання
151-200	Відповіді на поставлені запитання, що демонструють значну ознайомленість вступника із матеріалом курсу та опрацювання літератури до курсу, а також виявляє уміння аналізувати матеріал; самостійно оцінює явища, приймає рішення, висловлює судження, пов'язані з речовинами та їх перетвореннями, самостійно аналізує та розв'язує задачі раціональним способом, володіє знаннями основоположних хімічних теорій і фактів, наводить приклади на підтвердження цього, аналізує інформацію, робить висновки, наводить потрібні формули речовин і рівняння реакцій; розв'язує задачі.
100-150	Відповіді неповні. Вступник частково продемонстрував розуміння програмного матеріалу. Вступник допускає фактографічні помилки, не завжди можна зрозуміти логіку викладу, але орієнтується в хімічних символах, формулах, явищах тощо.
0-99	Відповіді з грубими фактографічними чи концептуальними помилками. Вступник продемонстрував лише незначною мірою розуміння програмного матеріалу. Відсутня логіка викладу, фрагментарні уявлення з предмета вивчення і під керівництвом екзаменатора може відтворити окремі його частини.

Апеляції щодо результатів співбесід не розглядаються.

V. АЛГОРИТМ ПРОВЕДЕННЯ УСНОЇ СПІВБЕСІДИ

5.1. Індивідуальна усна співбесіда проводиться дистанційно з паралельною онлайн-присутністю вступника під час проходження іспиту на платформі Zoom з обов'язково увімкненою камерою.

Тривалість усної співбесіди визначається програмою вступного випробування. Вступник повинен зайти на платформу та пройти процедуру ідентифікації (приблизно за 30 хвилин до початку). Співбесіда відбувається протягом визначеного програмою вступного випробування часу після закінчення ідентифікації всіх учасників групи, які вчасно приєдналися до іспиту.

У разі початку повітряної тривоги вступник має терміново повідомити членів комісії у вайбер чаті групи. Іспит для цього вступника буде скасовано, а у вступника з'являється можливість скласти іспит у резервний час згідно з графіком; завдання будуть змінені.

5.2. Для реєстрації вступника на співбесіду буде використана поштова скринька, яку вступник зазначив у своєму електронному кабінеті вступника.

5.3. Вступник отримує запрошення на пошту, вказану при реєстрації в електронному кабінеті вступника. Адміністрація ДУІТ не несе відповідальності за помилку в адресі електронної скриньки вступника, яка використовується для авторизації.

5.4. Приймальна комісія додає вступників до екзаменаційних груп відповідно до поданих заяв.

5.5. У день проведення випробування вступник долучається до відеоконференції під власним прізвищем, ім'ям та іменем по батькові повністю з обов'язково увімкненою камерою.

5.6. Вступник проходить ідентифікацію через представлення документу, який офіційно підтверджує особу вступника.

5.7. Вступник проходить співбесіду з постійно увімкненою камерою. У разі, якщо камера буде вимкнена, екзаменаційна комісія не буде брати до розгляду результати вступного випробування.

5.8. При виникненні питання вступник може поставити його через чат зустрічі або вголос, «піднявши руку».

5.9. Під час проведення ідентифікації вступників та співбесіди буде відбуватись запис.

5.10. Результати вступного іспиту Приймальна комісія оприлюднює протягом доби після завершення іспиту на сайті Приймальної комісії.

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ

Кандидат хімічних наук, доцент,
доцент кафедри природничо-технічного
забезпечення водного транспорту

Тетяна ВИСОЦЬКА