

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ОЛЕСЯ ГОНЧАРА

ЗАТВЕРДЖУЮ

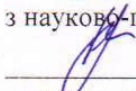
Ректор


Сергій ОКОВИТИЙ
« 12 » 04 2024 р.



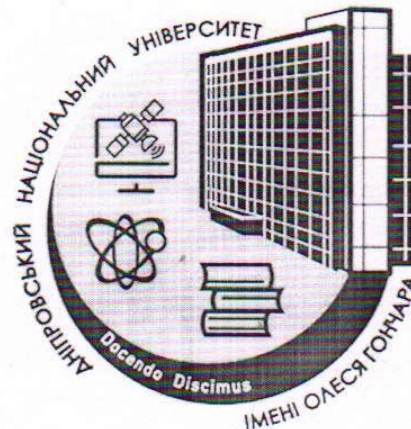
ПОГОДЖЕНО

В.о. проректора
з науково-педагогічної роботи

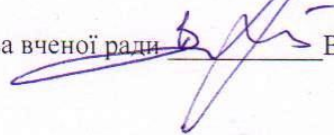

Наталія ГУК
« 28 » 03 2024 р.

ПРОГРАМА
ФАХОВОГО ІСПИТУ


для вступу на навчання за освітнім рівнем магістра
на основі освітнього ступеня бакалавра (освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста)
за спеціальністю 102 Хімія
(Освітня програма – 102 Хімія)



Розглянуто на засіданні вченої ради
хімічного факультету
від «25» березня 2024 р. протокол № 7

Голова вченої ради  Віктор ВАРГАЛЮК

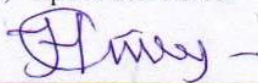
Дніпро-2024

12.04.24
Шановний З.Пі
представник ПК


1. Боршевич Л., доцентка кафедри фізичної, органічної та неорганічної хімії;
2. Жук Л., доцентка кафедри аналітичної хімії та хімічної технології;
3. Стець Н., завідувачка кафедри фізичної, органічної та неорганічної хімії;
4. Коптева С., в.о. декана хімічного факультету;
5. Варгалюк В., професор кафедри фізичної, органічної та неорганічної хімії

Програма ухвалена на засіданні кафедри фізичної, органічної та неорганічної хімії;
від «5» березня 2024 р., протокол № 13

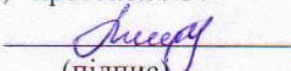
Завідувачка кафедри


(підпис)

Надія СТЕЦЬ
(ім'я та прізвище)

Програма ухвалена на засіданні кафедри аналітичної хімії та хімічної технології;
від «5» березня 2024 р., протокол № 9

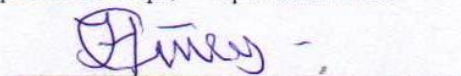
Завідувачка кафедри


(підпис)

Олена КОСІЦИНА
(ім'я та прізвище)

та на засіданні науково-методичної ради хімічного факультету
від «19» березня 2024 р., протокол № 9

Голова


(підпис)

Надія СТЕЦЬ
(ім'я та прізвище)

1. ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА

Фаховий іспитвання (ФІ) передбачає перевірку здатності вступника до опанування освітньої програми другого (магістерського) рівня вищої освіти на основі здобутих раніше компетентностей.

Результати ФІ зараховуються для конкурсного відбору осіб, які на основі ступеня бакалавра (освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста) вступають на навчання для здобуття ступеня магістра.

Програма фахового випробування для вступу на навчання за освітнім рівнем магістра за спеціальністю 102 Хімія (Освітня програма – Хімія) містить питання з таких *нормативних* навчальних дисциплін природничо-наукової та професійної підготовки бакалавра:

1. Неорганічна хімія;
2. Фізична хімія;
3. Органічна хімія;
4. Аналітична хімія;
5. Колоїдна хімія

2. ПЕРЕЛІК ТЕМ ДИСЦИПЛІН, З ЯКИХ ОЦІНЮЄТЬСЯ ВСТУПНИК

1. Навчальна дисципліна №1 «Неорганічна хімія»

1. Основні поняття хімії.

Основні поняття та закони хімії. Атомно-молекулярна теорія. Хімічні характеристики атомів та молекул.

Хімічні елементи та їх систематика.

Генетичний зв'язок між класами неорганічних сполук.

Періодичний закон та періодична система хімічних елементів.

Систематика і номенклатура неорганічних сполук.

2. Основні закономірності перебігу хімічних реакцій.

Хімічна термодинаміка.

Початкові поняття хімічної кінетики. Кінетичні розрахунки. Вплив різних чинників на швидкість хімічної реакції.

3. Будова речовини.

Будова атома. Хімічний зв'язок. Розвиток уявлень про валентність та хімічний зв'язок.

Іонний зв'язок.

Ковалентний зв'язок. Метод валентних зв'язків. Метод молекулярних орбіталей.

Металічний зв'язок.

Міжмолекулярна взаємодія.

Закономірності перебігу хімічних реакцій.

4. Теорія розчинів.

Дисперсні системи. Істинні розчини. Способи вираження концентрації розчинів.

Теорія електролітичної дисоціації. Гідроліз солей.

Координаційні сполуки. Основні положення координаційної теорії Л.Вернера.

Природа хімічного зв'язку в комплексних сполуках. Будова координаційних сполук з позиції методу валентних зв'язків. Уявлення про теорію кристалічного поля та поля лігандів.

5. Властивості неметалічних елементів та їхніх сполук.

Гідроген. Типи гідрогеновмісних сполук.

Елементи VII групи головної підгрупи. Галогени. Властивості та основні типи сполук.

Елементи VI групи головної підгрупи. Оксиген. Халькогени. Хімічні властивості.

Основні типи сполук.

Елементи V групи головної підгрупи. Нітроген. Фосфор. Властивості та основні типи сполук.

Елементи IV групи головної підгрупи. Карбон. Силіцій. Властивості та основні типи сполук.

Елементи VIII групи головної підгрупи. Інертні елементи, їх властивості та основні сполуки.

б. Властивості металічних елементів та їхніх сполук.

Основні фізичні та хімічні властивості металів.

Характеристика s-металів та їх сполук.

Загальна характеристика d-металів.

Скандій. Титан. Ванадій. Хром. Манган. Ферум. Кобальт. Нікель. Купрум. Цинк. Властивості та основні типи сполук.

Платинові метали. Властивості та основні типи сполук.

2. Навчальна дисципліна №2 «Фізична хімія»

1. Хімічна термодинаміка

I закон термодинаміки. Форми передачі енергії та їх особливості. Рівняння I закону, його аналіз. Закон Гесса. Тепловий ефект, методи розрахунків. Вплив температури на теплові ефекти, закон Кірхгофа.

II закон термодинаміки. Рівняння Клаузіуса для ентропії. Статистична природа II закону, рівняння Больцмана для ентропії. Зміна ентропії в хімічних реакціях.

Рівняння ізотерми Вант-Гоффа, його аналіз. Зв'язок ізотерми з визначенням констант рівноваги хімічних реакцій.

Основи теорії хімічного потенціалу. Основні рівняння. Зміна хімічної енергії при перебігу реакції.

Основи теорії термодинамічних функцій (потенціалів). Вільна енергія (енергія Гіббса, енергія Гельмгольца). Рівняння. Властивості функцій. Визначення можливості та напрямку процесів.

2. Розчини. Хімічні та фазові рівноваги

Закон Рауля. Ебуліоскопічний і криоскопічний ефекти, рівняння, графічне зображення. Осмос.

Перегонка рідких систем, закони Коновалова. Ректифікація. Азеотропні розчини.

Рівняння Гіббса-Гельмгольца. Аналіз складових. Використання рівняння для розрахунків хімічних рівноваг.

Хімічна рівновага. Константа рівноваги. Принцип Ле-Шательє. Вплив температури на хімічну рівновагу (рівняння ізобари та ізохори Вант-Гоффа).

Гетерогенні рівноваги. Закон фаз Гіббса. Приклади типових діаграм стану одно та двокомпонентних систем.

3. Електрохімія

Основні положення та рівняння класичної теорії електролітичної дисоціації. Недоліки теорії. Електростатична теорія сильних електролітів. Основні положення та рівняння. Коефіцієнт активності, іонна сила.

Класифікація електродів. Приклади. Правило Лютера. Класифікація електрохімічних кіл.

Основні положення та рівняння теорії електропровідності Дебая-Хюккеля-Онзагера. Електрофоретичний та релаксаційний ефекти. Ефекти Віна і Дебая-Фалькенгагена.

Електродний потенціал, рівняння Нернста. Гальванічні елементи. Термодинаміка гальванічного елементу. Основні рівняння.

Електроліз, закон Фарадея. Вихід металу за струмом. Корозія та методи захисту металів від корозії.

4. Хімічна кінетика

Формально-кінетичний опис простих реакцій першого, другого та третього порядків.

Формально-кінетичний опис оборотних реакцій першого порядку.

Основні положення та рівняння теорій активних зіткнень та перехідного стану. Залежність константи швидкості реакції від температури. Енергія активації, рівняння Арреніуса.

Кінетика іонних реакцій: залежність швидкості реакції від іонної сили розчину та заряду реагуючих частинок.

Каталіз, особливості дії каталізаторів. Гомогенний і гетерогенний каталіз.

3. Навчальна дисципліна №3 «Органічна хімія»

1. Загальні уявлення про будову і реакційну здатність органічних сполук.

Типи хімічних зв'язків в органічній хімії.

Ковалентний зв'язок, його різновиди. Властивості ковалентного зв'язку.

Поняття про гібридизацію атома Карбону.

Оцінка взаємного впливу атомів в молекулах органічних сполук. Індуктивний та мезомерний ефекти, порівняння сили та механізмів виникнення ефектів.

Класифікація реагентів і реакцій в органічній хімії, нуклеофільні та електрофільні реагенти.

Поняття про ізомерію органічних сполук. Структурна, геометрична, оптична ізомерія.

2. Особливості будови, методи отримання та хімічні властивості насичених і ненасичених вуглеводнів.

Особливості будови та реакційної здатності насичених вуглеводнів, реакції радикального заміщення в ряді алканів.

Галогенопохідні алканів, методи синтезу та реакційна здатність. Реакції заміщення та елімінування галогеналканів. Загальна характеристика механізмів SN1 та SN2.

Особливості будови алкенів, алкінів, дієнів. Реакції електрофільного приєднання до алкенів, правило Марковнікова та його інтерпретація. Реакції окиснення алкенів. Типи дієнових систем, будова, особливості хімічної поведінки супряжених дієнів. Особливості реакцій електрофільного та нуклеофільного приєднання до алкінів.

3. Функціонально заміщені сполуки аліфатичного ряду: синтез, будова, реакційна здатність.

Методи отримання та реакційна здатність аліфатичних спиртів. Кислотно-основні властивості спиртів.

Методи синтезу альдегідів і кетонів. Порівняльна характеристика реакційної здатності альдегідів і кетонів, якісні реакції. Механізм реакції приєднання нуклеофільних реагентів до карбонільної групи.

Карбонові кислоти та їх похідні, порівняльна характеристика реакційної здатності останніх.

Поліфункціональні сполуки аліфатичного ряду. Оксикарбонові кислоти: будова, методи синтезу, особливості хімічної поведінки. Амінокислоти: особливості будови, амфотерність, реакції функціональних груп. Ди- і поліпептиди. Білки, особливості будови, біологічна роль.

4. Будова, методи синтезу і хімічні властивості сполук ароматичного ряду.

Особливості будови ароматичних сполук, критерії ароматичності, правило Хюккеля. Механізм реакції електрофільного заміщення в ароматичному ряді, типи електрофільних реагентів. Правила заміщення в ароматичному ряді. Активуючі та дезактивуючі замісники в бензольному кільці, приклади, механізми дії.

Методи отримання та реакційна здатність галогенопохідних ароматичного ряду. Різновиди механізмів нуклеофільного заміщення в ароматичному ряді на прикладі арилгалогенідів.

Нітрогеномісні сполуки ароматичного ряду: методи синтезу, особливості будови та реакційної здатності, практичне застосування.

Особливості будови та хімічних властивостей оксигеномісних сполук ароматичного ряду. Реакції конденсації ароматичних альдегідів і кетонів.

Поліциклічні ароматичні сполуки: особливості будови та реакційної здатності. Порівняльна характеристика реакційної здатності бензолу та нафталіну.

4. Навчальна дисципліна №4 «Аналітична хімія»

1. **Якісний аналіз:** Класифікації катіонів та аніонів. Принципи систематичного та дробного якісного аналізу. Специфічність та чутливість реакцій виявлення

2. Хімічні методи аналізу

Титриметричний метод: Класифікація методів титриметричного аналізу. Вимоги до реакцій, які використовують в титриметрії. Способи титрування. Види концентрацій розчинів. Стандартизація титрантів. Розрахунки за законом еквівалентів

Кислотно-основне титрування: Теорія кислотно-основних індикаторів. Вигляд кривих титрування протолітів різної сили. Вибір індикатора в залежності від типу кривої титрування. Застосування титрування у неводних середовищах

Окисно-відновне титрування: Вимоги до титрантів, криві титрування. Окисно-відновні індикатори

Комплексонометричне та осаджувальне титрування: Використання комплексонів як титрантів. Металохромні індикатори. Титранти в осаджувальному титруванні. Реєстрація точки еквівалентності в осаджувальному титруванні

Гравіметричний метод: Осадова та вагова форми, вимоги до них. Розрахунки в гравіметричному аналізі. Гравіметричний фактор.

3. Інструментальні методи аналізу

Методи розділення та концентрування

Класифікація методів розділення. Розділення з паралельним концентруванням домішок. Концентрування співосадженням. Розділення з паралельним маскуванням іонів. Екстракція органічними розчинниками. Кількісні характеристики екстракції. Екстракційні системи. Теоретичні основи хроматографічного розділення. Класифікація методів хроматографії. Кількісні та якісні визначення за хроматограмами.

4. Електрохімічні методи аналізу

Потенціометрія: Індикаторні електроди та електроди порівняння. Прямая потенціометрія. Скляний електрод та потенціометричне визначення рН. Потенціометричне титрування та реєстрація точки еквівалентності. Іонометрія та іон-елективні електроди

Вольтамперометрія: Якісні та кількісні визначення за вольтамперною кривою. Класична полярографія. Різновиди вольтамперометрії. Амперометричне титрування, графічне визначення точки еквівалентності

Кулонометрія (електрогравіметрія): Вплив умов проведення електролізу на електрогравіметричні визначення. Можливість електрогравіметричного розділення сумішей. Кулонометричне титрування

Кондуктометрія: Електрична провідність розчинів. Прямая кондуктометрія. Кондуктометричне титрування. Високочастотне титрування

5. Спектральні методи аналізу

Молекулярна абсорбційна спектроскопія: Основний закон світлопоглинання Бугера-Ламберта-Бера, причини відхилень від закону. УФ- та ІЧ-спектроскопія. Основні вузли приладів абсорбційної спектроскопії. Спектрофотометричне титрування

Атомна абсорбційна спектроскопія (ААС): Теоретичні основи методу ААС. Основні вузли приладів ААА. Кількісні визначення методом ААС

Емісійний спектральний аналіз: Теоретичні основи емісійної спектроскопії. Конструкція спектральних приладів. Фотометрія полум'я. Напівкількісний спектральний аналіз

Метрологічні характеристики методів аналізу: Систематичні та випадкові похибки при аналізі. Похибки окремих етапів аналітичного процесу. Методи оцінки правильності, відтворюваності та збіжності результатів аналізу. Чутливість методів, межа визначення.

5. Навчальна дисципліна №5 «Колоїдна хімія»

1. Поверхнево-активні речовини (ПАР), поверхнева активність.

Міжфазні взаємодії: адгезія, змочування, розтікання Гідрофілізація та гідрофобізація поверхні. Флотація. Природа адсорбційних взаємодій, ізотерми адсорбції. Адсорбція із розчинів, іонообмінна адсорбція. Застосування іонообмінної адсорбції.

2. Молекулярно-кінетичні та оптичні властивості.

Дифузія та осмос в дисперсних системах Седиментаційно-дифузійна рівновага, седиментаційний аналіз Оптичні властивості золів. Розсіювання світла Оптичні методи дослідження дисперсних систем.

3. Структурно-механічні (реологічні) властивості.

Течія і в'язкість структурованих систем. Способи визначення в'язкості. В'язкість розчинів ВМС. Реологічні властивості твердих тіл.

4. Електричні властивості колоїдів та електрокінетичні явища.

Виникнення та будова подвійного електричного шару, електрокінетичний потенціал. Будова міцели гідро золю. Електрокінетичні явища. Електроосмос, електрофорез.

5. Фактори коагуляції та стійкості.

Стійкість гідрофобних систем. Основні ідеї теорії ДЛФО. Стадії і кінетика коагуляції. Коагуляція під дією електролітів. Зворотність коагуляції. Тиксотропія. Методи одержання та очищення золів.

6. Окремі класи дисперсних систем.

Розчини ПАР, міцелоутворення, миюча дія мил. Розчини ВМС. Грубодисперсні системи. Піни, емульсії, суспензії. Дисперсні системи і захист навколишнього середовища.

3. ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

До навчальної дисципліни №1 «Неорганічна хімія»

Основна

1. Степаненко О.М., Рейтер Л.Г., Ледовських В.М., Іванов С.В. Загальна та неорганічна хімія. В 2-х томах. – К. Педагогічна преса. – 2002. – Т.1- 518 с., т.2 - 783 с.
2. Голуб А.М. Загальна та неорганічна хімія. – К., Вища школа. – 1971. – 442 с.

Додаткова

1. Григор'єва В.В., Самійленко В.М., Сич А.М. Загальна хімія. – К., Вища школа. – 1991. – 431 с.
2. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія. – К., Перун. – 1998. – 480 с.
3. Яворський В. Т. Неорганічна хімія. Підручник. Друге видання, доповнене і доопрацьоване. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2016. 324 с.
4. Загальна хімія: підручник / О.І. Карнаухов, В.А. Копілевич, Д.О. Мельничук, М.С. Слободяник; за ред. В.А. Копілевича. – Київ :Фенікс, 2005. – 840 с.
5. Цветкова, Л. Б. Неорганічна хімія: навчальний посібник / Л. Б. Цветкова. – 2-ге вид., переробл. та допов. – Львів : Новий Світ-2000, 2019. – 352 с.

До навчальної дисципліни №2 «Фізична хімія»

Основна

1. Лебідь В.І. Фізична хімія. - Харків: Гімназія. – 2008. – 456 с.
2. Яцимирський В.К. Фізична хімія. – К: Академія. – 2006. – 642 с.
3. Гомонай В., Гомонай О. Фізична хімія. – Ужгород: ВАТ «Патент», 2004. – 712 с.

Додаткова

1. Білий О.В. Фізична хімія. – К.: Вид-во ЦУЛ, 2002. – 363 с.
2. Костржицький А.І. Фізична та колоїдна хімія / А.І. Костржицький, О.Ю. Калінков, В.М. Тищенко, О.М. Берегова. К: Центр учбової літератури, 2008. – 496 с.

3. Кіреєв О.О. Фізична хімія. Методичні вказівки для вивчення дисципліни / О.О. Кіреєв. Х: Національний університет цивільного захисту України, 2011. – 87 с.
4. Фізична хімія: підручник / Л.С. Воловик, С.І. Ковалевська, В.В. Манк та ін. К: Фірма «Нікос», 2007. – 196 с.
5. Яцков М.В. Фізична та колоїдна хімія. Навчальний посібник / М.В. Яцков, Н.М. Буденкова, О.І. Мисіна. Рівне: НУВГП, 2016. – 164 с.
6. Фізична та колоїдна хімія. Підручник / В.І. Кабачний, Л.Д. Грицан, Т.О. Томаровська та ін. Х: НФаУ: Золоті сторінки, 2015. – 432 с.

До навчальної дисципліни №3 «Органічна хімія»

Основна

1. Чирва В.Я., Ярмолюк Н.В., Земляков О.Є. Органічна хімія. – Львів: БАК. – 2009
2. Ластухін Ю.О., Воронов С.А. – Органічна хімія. – Львів: Центр Європи. - 2001

Додаткова

1. Органічна хімія. Підруч. для студ. вищ. навч. закл. / За заг. ред. В.П. Черних. — 2-ге вид., випр. і доп. - Х: Вид-во НФаУ; Оригінал, 2008. — 752 с.
2. Бобрівник, Л. Д. Органічна хімія: (за новою хімічною номенклатурою): Підр. для студ. вищих навч. закл. / Л. Д. Бобрівник, В. М. Руденко, Г. О. Лезенко. – К. : Ірпінь, 2002. – 544 с.
3. Глубіш, П. А. Органічна хімія: навч. посіб. для студ. хім.-технол. спец. вищ. навч. закл. Ч. 1 : Аліфатичні і ароматичні вуглеводні / П. А. Глубіш. – К. : НМЦВО, 2002. – 296 с.
4. Органічна хімія: підручник для студ. вищ. навч. закл. / Б. Д. Грищук. – Тернопіль : Підруч. і посіб., 2014. – 458 с. – Лист МОНУ № 1/11-9749 від 30.11.2009 р.

До навчальної дисципліни №4 «Аналітична хімія»

Основна

1. Аналітична хімія. За заг. ред.. проф. В.В.Болотова. Вид. НФаУ «Оригінал», м.Харків, 2004.
2. Чмиленко Ф.О., Коробова І.В., Сидорова Л.П. Сучасна аналітична хімія. Збірник задач, тестів і запитань з інструментальних методів аналізу. –Д.; Вид-во ДНУ, 2004.
3. Чмиленко Ф.О., Сидорова Л.П., Худякова С.М., Чмиленко Т.С. Сучасна аналітична хімія. Збірник задач, тестів і запитань з хімічних методів аналізу. –Д.; Вид-во ДНУ, 2010.
4. Чмиленко Ф.О., Коробова І.В.Сучасна аналітична хімія: електроаналітичні методи–Д.; Вид-во ДНУ, 2010

Додаткова

1. Федущак Н.К., Калібабчук В.О. та ін. Аналітична хімія. – К.: Нова книга. – 2012. – 640 с.
2. Аналітична хімія. Якісний аналіз: Навч.-метод. посіб. (ВНЗ III—IV р. а.). / Рева Т.Д., Чихало О.М., Зайцева Г.М. та ін. — К., 2017. — 280 с.

До навчальної дисципліни №5 «Колоїдна хімія»

Основна

1. Мчедлов-Петросян М.О. та ін. Колоїдна хімія. – Х.: Фомо, 2005. – 304 с.
2. Мчедлов-Петросян та ін. Основи колоїдної хімії. – Х.: Вид. ХНУ, 2004. – 300 с.
3. Гомонай В.І. Фізична та колоїдна хімія– К.: Нова книга, 207. – 496 с.

Додаткова

1. Брускова Д.-М.Я., Кушевська М.Ф., Малишев В.В. Фізична та колоїдна хімія– К.: Університет «Україна», 2020. – 530 с.
2. Дібрівний В.М. Курс колоїдної хімії. Поверхневі явища та дисперсні системи. – Львів:

Інтелект-Захід, 2018. – 160 с.

3. Воловик Л.С., Ковалевська Є.І., Манк В.В., Мірошников О.М. Колоїдна хімія. К.: НУХТ, 2011. – 247 с.

4. СТАНДАРТНА СТРУКТУРА ВАРІАНТУ ФІ

Кожний варіант фахового вступного випробування містить 50 тестових завдань, зміст яких стає відомим вступнику лише при отриманні варіанту випробування. Всі питання складені у формі обрання однієї вірної відповіді з чотирьох запропонованих, проти якої вступник має зробити відповідну позначку.

Оцінка за відповідь на кожне питання варіанту ФІ може набувати одного з двох значень: максимального значення 2 бали у випадку вірної відповіді, мінімального значення 0 балів у випадку невірної відповіді.

Розподіл питань у кожному варіанті:

- за формою завдань

Форма завдання	Кількість одиниць у варіанті	Кількість балів за одне завдання	Максимальна кількість балів, яка може бути набрана за весь іспит
Питання на обрання вірної відповіді	50	2	$50 \times 2 = 100$

- за темами навчальних дисциплін

База містить 5 дисциплін, в кожній дисципліні 4 різних блоки, обирається по два-три завдання з блоку;

всього одиниць у варіанті 50.

Для забезпечення оголошеної структури екзаменаційного білета і належної варіативності при його формуванні склад та об'єм бази тестових завдань повинен бути таким

Дисципліни	Кількість блоків	Кількість завдань в одному блоці	Всього завдань з дисципліни
Дисципліна №1	4	25	100
Дисципліна №2	4	25	100
Дисципліна №3	4	25	100
Дисципліна №4	4	25	100
Дисципліна №5	4	25	100
Загальна кількість завдань			500

Сруктура варіанту з фахового іспиту:

	Кількість тестових завдань у варіанті	Кількість балів за тестове одне завдання	Максимальна кількість балів
Дисципліна №1	10	2	20
Дисципліна №2	10	2	20
Дисципліна №3	10	2	20
Дисципліна №4	10	2	20
Дисципліна №5	10	2	20
Всього питань на обрання вірної відповіді	50	2	$50 \times 2 = 100$