

**ДВНЗ “ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ І.Я. ГОРБАЧЕВСЬКОГО МОЗ УКРАЇНИ”**

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Проректор з науково-педагогічної роботи

проф. А.Г. Шульгай

“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2016 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА З ДИСЦИПЛІНИ  
БІОГЕННІ ЕЛЕМЕНТИ**

**підготовки другого (магістерського) рівня вищої освіти  
галузь знань 22 «ОХОРОНА ЗДОРОВ'Я»,  
спеціальність 226 «ФАРМАЦІЯ»,**

**2016-2017 навчальний рік**

**Розробники:** к.х.н., доцент кафедри загальної хімії Демид А.Є.,  
к.х.н., доцент кафедри загальної хімії Польовий Д.О.

Схвалено на засіданні кафедри загальної хімії  
„15” червня 2016 року, протокол № 12

В.о завідувача кафедри, доцент

Г.Я. Загричук

© \_\_\_\_\_, 2016 рік

© \_\_\_\_\_, 2017 рік

## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	
Кількість кредитів – <b>5,0</b>	Галузь знань: <b>22 «Охорона здоров'я»</b>	Елективна	
	Спеціальність: 226 «Фармація»	Рік підготовки	
1-й		1-й	
Загальна кількість годин – <b>150</b>		Семестр	
		II-й	-
	Освітньо-кваліфікаційний рівень: магістр	Лекції	
		10 год	-
		Практичні	
		30 год	-
		Самостійна робота	
		110 год	-
		Вид контролю	
<b>Зараховано</b>	-		

## 2. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА І СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

Програма складена відповідно до навчального плану підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня «Магістр», відповідних кваліфікацій та спеціальностей у вищих навчальних закладах МОЗ України з урахуванням стандарту вищої освіти другого (магістерського) рівня підготовки здобувачів вищої освіти, примірних навчальних планів і робочих навчальних планів, обговорених і затверджених на засіданні Вченої Ради ДВНЗ «Тернопільський державний медичний університет імені І.Я. Горбачевського МОЗ України» 31.05.2016 Протокол №18 та введених в дію наказом ректора по університету № 225 від 01.06 2016 р.

### **БІОГЕННІ ЕЛЕМЕНТИ як навчальна дисципліна:**

- а) базується на попередньо вивчених студентами в середній загальноосвітній школі таких предметів як "Хімія елементів", "Органічна хімія", "Загальна хімія";
- б) забезпечує високий рівень загальнохімічної підготовки;

в) закладає студентам фундамент для подальшого засвоєння ними знань із профільних теоретичних і клінічних професійно-практичних дисциплін (органічної хімії, аналітичної хімії, фізичної та колоїдної хімії, фармацевтичної хімії, токсикологічної хімії, фармакогнозії тощо).

Термін вивчення навчальної дисципліни “Біогенні елементи” здійснюється студентами на 1 курсі, в II семестрі.

### 3. МЕТА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**МЕТА** навчальної дисципліни "*Біогенні елементи*" впливає із цілей освітньої-професійної програми підготовки випускників вищого медичного навчального закладу та визначається змістом тих системних знань та умінь, котрими повинен оволодіти провізор. Знання, які студенти отримують із навчальної дисципліни, є базовими для блоку дисциплін, що забезпечують природничо-наукову (*блок ІІН*) і професійно-практичну (*блок ІІІ*) підготовку.

Біогенні елементи – це дисципліна, яка вивчає роль хімічних елементів у фізіологічних процесах живих організмів, роль елементів і їх сполук в медицині, формує вихідний рівень знань студентів, необхідний для успішного вивчення спеціальних дисциплін і здійснення завдань професійної діяльності.

Даний курс ознайомить студентів з сучасними даними про роль елементів та їх сполук в біохімічних процесах. Надасть відомості щодо класифікації хімічних елементів за їх вмістом в організмі та біологічною роллю. Ознайомить студентів із застосуванням фізіологічно активних речовин на основі неорганічних, координаційних і металоорганічних сполук у медицині у формі лікарських препаратів, біоматеріалів, біозондів, радіофармацевтичних препаратів. Невідомою частиною курсу є вивчення механізмів токсичності екзогенних неорганічних металів – ксенобіотиків та створення підходів щодо детоксикації і пошук детоксикуючих агентів.

#### Перелік компетентностей студента

<b>Інтегральна компетентність</b>	Здатність розв'язувати типові та складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у професійній фармацевтичній діяльності із застосуванням положень, теорій та методів фундаментальних, хімічних, технологічних, біомедичних та соціально-економічних наук; інтегрувати знання та вирішувати складні питання, формулювати судження за недостатньої або обмеженої інформації; ясно і недвозначно доносити свої висновки та знання, розумно їх обґрунтовуючи, до фахової та не фахової аудиторії.
<b>Загальні компетентності</b>	КЗ 1. Здатність діяти соціально відповідально та громадянсько свідомо.
	КЗ 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
	КЗ 3. Прагнення до збереження навколишнього середовища.
	КЗ 4. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, вчитися і бути сучасно навченим.
	КЗ 5. Дух підприємництва, здатність виявляти ініціативу.
	КЗ 6. Знання та розуміння предметної області та розуміння професії.
	КЗ 7. Здатність до адаптації та дії у новій ситуації.
	КЗ 8. Здатність спілкуватися рідною мовою як усно, так і письмово, здатність спілкуватися другою мовою.
	КЗ 9. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
	КЗ 10. Здатність до вибору стратегії спілкування, здатність працювати в команді.
	КЗ 11. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
	КЗ 12. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

<b>Спеціальні (фахові, предметні) компетентності</b>	Здатність до вирішення складних задач і проблем у певній галузі, що вимагають досліджень та/або інновацій і характеризуються невизначеністю умов та вимог
	Здатність класифікувати елементи за їх вмістом в організмі: мікроелементи, мікроелементи, ультрамікроелементи
	Здатність визначати зв'язок токсичності елементів та їх сполук з електронною будовою та формою сполук.
	Здатність трактувати загальні закономірності, що лежать в основі будови речовин, у т.ч. використовуючи координаційну теорію;
	Здатність класифікувати та називати неорганічні сполуки та органічні похідні біогенних елементів;
	Здатність трактувати загальні закономірності, що лежать в основі застосування неорганічних речовин та органічних похідних біогенних елементів у фармації та медицині.
	Здатність організовувати, забезпечувати і проводити аналіз катіонів відповідно до вимог Державної фармакопеї та інших нормативно-правових актів.
	Здатність організовувати, забезпечувати і проводити аналіз аніонів відповідно до вимог Державної фармакопеї та інших нормативно-правових актів.

<b>Знання</b>	<b>Уміння</b>	<b>Комунікація</b>	<b>Автономія та відповідальність</b>
Спеціалізовані концептуальні знання, набуті у процесі навчання та/або професійної діяльності на рівні новітніх досягнень, які є основою для оригінального мислення та інноваційної діяльності, зокрема в контексті дослідницької роботи. Критичне осмислення проблем у навчанні та/або у критичній діяльності та на межі предметних галузей	Спеціалізовані уміння рішення проблем, необхідні для виконання науково-дослідницької та інноваційної діяльності з метою розвитку нового знання і процедур інтеграції знання з різних міждисциплінарних галузей	Ясне й недвозначне донесення власних висновків, а також знань та пояснень що їх обґрунтовують, до фахівців та нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються. Використання іноземних мов у професійній діяльності	Прийняття рішень у складних та непередбачуваних умовах, що потребує застосування нових підходів та прогнозування. Відповідальність за розвиток професійного знання і практик, оцінку стратегічного розвитку команди. Здатність до подальшого навчання, яке значною мірою є автономним та самостійним

**Зміст підготовки здобувачів вищої освіти,  
сформульований у термінах результатів навчання**

Компетентності	Результати навчання
<b>Загальні компетентності</b>	
КЗ 1. Здатність діяти соціально відповідально та громадянсько свідомо.	Проводити професійну діяльність у соціальній взаємодії оснований на гуманістичних і етичних засадах; ідентифікувати майбутню професійну діяльність як соціально значущу для здоров'я людини.
КЗ 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.	Застосовувати знання з загальних та фахових дисциплін у професійній діяльності.
КЗ 3. Прагнення до збереження навколишнього середовища.	Дотримуватись норм санітарно-гігієнічного режиму та вимог техніки безпеки при здійсненні професійної діяльності.
КЗ 4. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу; здатність вчитися і бути сучасно навченим.	Вміти проводити аналіз професійної інформації, приймати обґрунтовані рішення, набувати сучасні знання; встановлювати відповідні зв'язки для досягнення цілей.
КЗ 5. Дух підприємництва, здатність виявляти ініціативу.	Позиціонувати свою професійну діяльність та особистісні якості на фармацевтичному ринку праці; формулювати цілі власної діяльності з урахування суспільних і виробничих інтересів.
КЗ 6. Знання та розуміння предметної області та розуміння професії.	Аргументувати інформацію для прийняття рішень, нести відповідальність за них у стандартних і нестандартних професійних ситуаціях; дотримуватися принципів деонтології та етики у професійній діяльності.
КЗ 7. Здатність до адаптації та дії у новій ситуації.	Виконувати професійну діяльність з використанням креативних методів та підходів.
КЗ 8. Здатність спілкуватися рідною мовою як усно, так і письмово, здатність спілкуватися другою мовою.	Здійснювати професійне спілкування сучасною українською літературною мовою, використовувати навички усної комунікації іноземною мовою, аналізуючи тексти фахової направленості та перекладати іншомовні інформаційні джерела.
КЗ 9. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.	Здійснювати професійну діяльність використовуючи інформаційні технології, «Інформаційні бази даних», системи навігації, Internet-ресурси, програмні засоби та інші інформаційно-комунікаційні технології.
КЗ 10. Здатність до вибору стратегії спілкування, здатність працювати в команді.	Дотримуватися норм спілкування у професійній взаємодії з колегами, керівництвом, споживачами, ефективно працювати у команді.
КЗ 11. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.	Використовувати методи оцінювання показників якості діяльності; виявляти резерви підвищення ефективності праці.
КЗ 12. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.	Аналізувати інформацію, отриману в результаті наукових досліджень, узагальнювати, систематизувати й використовувати її у професійній діяльності.

## Результати вивчення дисципліни «Біогенні елементи»

Студенти:

**отримали** теоретичне підґрунтя за основними моментами курсу за вибором «Біогенні елементи», які необхідні у профільній діяльності провізора.

**сформували** практичні навички з курсу за вибором «Біогенні елементи» під час лабораторних занять.

**розвинули** загальні навички в контексті хімії, які можна застосувати і в інших контекстах.

**досягли** необхідних стандартів знань та умінь, які надають їм можливість продовжити навчання за дисциплінами, які невід'ємно пов'язані із хімією.

**отримали** когнітивні уміння та навички в предметній області

**засвоїли:**

- поняття про життєво необхідні елементи, їх положення у періодичній системі та електронні конфігурації їх атомів;
- властивості притаманні біогенним елементам: розмір атомів та іонів, здатність утворювати певні форми сполук та здатність утворювати комплексні сполуки;
- основні особливості, структуру та функції металопротеїнів, типи взаємодії металів з білками, нуклеїновими кислотами, вуглеводами, ліпідами і іншими природними сполуками;
- найважливіші лікарські препарати неорганічної природи, які застосовують у медичній практиці;
- поняття про токсичність екзогенних сполук і способи їхньої детоксикації.

У результаті вивчення дисципліни «Біогенні елементи» студент повинен **оволодіти навичками:**

- класифікувати елементи за їх вмістом в організмі: мікроелементи, мікроелементи, ультрамікроелементи;
- визначати зв'язок токсичності елементів та їх сполук з електронною будовою та формою сполук.

Схвалено на засіданні кафедри загальної хімії

„15” червня 2016 року, протокол № 12

В.о завідувача кафедри, доцент

Г.Я. Загречук



#### 4. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Програма дисципліни структурована на три розділи.

Розділ I. Органогенні, макро- та мікроелементи;

Розділ II. Токсична дія хімічних елементів та їх сполук;

Розділ III. Медична металоорганічна хімія.

**Видами навчальних занять згідно з навчальним планом є:**

А) лекції;

Б) практичні заняття;

В) самостійна робота студентів;

Г) консультації.

*Лекції* охоплюють основний теоретичний матеріал окремої або кількох тем навчальної дисципліни, розкривають основні проблемні питання відповідних розділів дисципліни.

*Практичні заняття (семінарські заняття)* передбачають детальний розгляд студентами окремих теоретичних положень навчальної дисципліни з викладачем і формування вміння та навичок їх практичного застосування шляхом індивідуального виконання студентом сформульованих завдань та вирішення ситуаційних задач.

*Самостійна робота студентів* передбачає оволодіння студентом навчальним матеріалом, а саме самостійне опрацювання окремих тем навчальної дисципліни у час, вільний від обов'язкових навчальних занять, а також передбачає підготовку до усіх видів контролю. Навчальний матеріал дисципліни, передбачений робочим навчальним планом для засвоєння студентом у процесі самостійної роботи, виноситься на підсумковий контроль поряд з навчальним матеріалом, який опрацьовувався при проведенні аудиторних занять.

*Консультації* (індивідуальні або групові) проводяться з метою допомоги студентам розібратись та роз'яснити складні для самостійного осмислення питання, вирішити складні проблеми, які виникли при самостійному опрацюванні навчального матеріалу при підготовці до практичного заняття, підсумкового заняття або перед іспитом.

**При вивченні дисципліни використовують адекватні методи навчання.**

За джерелами знань використовують методи навчання: словесні – розповідь, пояснення, лекція, інструктаж; наочні – демонстрація, ілюстрація; практичні – практична робота, вирішення задач. За характером логіки пізнання використовуються методи: аналітичний, синтетичний, аналітико-синтетичний, індуктивний, дедуктивний. За рівнем самостійної розумової діяльності використовуються методи: проблемний, частково-пошуковий, дослідницький.



## 5. ЗМІСТ ПРОГРАМИ

### Розділ I. Органогенні, макро- та мікроелементи.

#### *Конкретні цілі*

- Класифікувати хімічні елементи: за поширенням в біосфері, за роллю в біохімічних процесах, за хімічною природою.
- Знати роль В.І. Вернадського у вивченні питань біохімії елементів.
- Охарактеризувати хімічні елементи з позицій біохімічної ролі та поведінки.
- Знати основні положення координаційної теорії та застосовувати їх для пояснення поведінки біогенних елементів у біосубстратах.
- Знати номенклатуру та хімічні особливості металоферментів.

#### **Тема 1. Роль хімічних елементів у життєдіяльності людини.**

Історія відкриття есенціальних хімічних елементів. Вчення про біотики. Мікроелементози і авітамінози людини. Сучасні методи визначення хімічних елементів у біосубстратах людини. Роль природних факторів у підтримці елементного гомеостазу в організмі. Біологічно активні добавки, їх класифікація, використання.

#### **Тема 2. Вчення В.І. Вернадського про біогеохімічні провінції. Класифікація біоелементів.**

Вчення В.І. Вернадського про біогеохімічні провінції. Поняття про біогенні елементи. Класифікація біогенних елементів за Вернадським, Виноградовим, Ковальським, Венчиковим. Мікроелементи, токсичні елементи.

#### **Тема 3. Біоелементи – органогени. Оксиген. Карбон. Гідроген. Нітроген.**

Характеристика елемента згідно існуючих класифікацій і згідно його положення в ПС Д.І. Менделєєва, розчинність природних сполук та його здатність до комплексоутворення. Топографія елемента в організмі, вміст та потреба. Біологічна роль елемента в організмі (участь в обміні речовин; у синтезі вітамінів, ферментів, гормонів; порушення біохімічних процесів при нестачі або надлишку елемента; схильність до синергізму або антагонізму). Лікарські препарати та косметичні засоби, до складу яких входить елемент. Продукти харчування, які використовують для лікувальних дієт при нестачі елемента в організмі.

#### **Тема 4. Біоелементи – макроелементи. Кальцій. Фосфор. Сульфур. Калій. Натрій. Хлор. Магній.**

Характеристика елемента згідно існуючих класифікацій і згідно його положення в ПС Д.І. Менделєєва, розчинність природних сполук та його здатність до комплексоутворення. Топографія елемента в організмі, вміст та потреба. Біологічна роль елемента в організмі (участь в обміні речовин; у синтезі вітамінів, ферментів, гормонів; порушення біохімічних процесів при нестачі або надлишку елемента; схильність до синергізму або антагонізму). Лікарські препарати та косметичні засоби, до складу яких входить елемент. Продукти харчування, які використовують для лікувальних дієт при нестачі елемента в організмі.

#### **Тема 5. Біоелементи – життєво необхідні мікроелементи. Ферум. Цинк. Купрум. Манган. Молібден. Кобальт. Хром. Селен. Йод.**

Характеристика елемента згідно існуючих класифікацій і згідно його положення в ПС Д.І. Менделєєва, розчинність природних сполук та його здатність до комплексоутворення. Топографія елемента в організмі, вміст та потреба. Біологічна роль елемента в організмі (участь в обміні речовин; у синтезі вітамінів, ферментів, гормонів; порушення біохімічних процесів при нестачі або надлишку елемента; схильність до синергізму або антагонізму). Лікарські препарати та косметичні засоби, до складу яких входить елемент. Продукти харчування, які використовують для лікувальних дієт при нестачі елемента в організмі.

## **Тема 6. Умовно життєво необхідні мікроелементи. Флуор. Бор. Силіцій. Нікол. Ванадій. Бром. Арсен. Літій.**

Характеристика елемента згідно існуючих класифікацій і згідно його положення в ПС Д.І. Менделєєва, розчинність природних сполук та його здатність до комплексоутворення. Топографія елемента в організмі, вміст та потреба. Біологічна роль елемента в організмі (участь в обміні речовин; у синтезі вітамінів, ферментів, гормонів; порушення біохімічних процесів при нестачі або надлишку елемента; схильність до синергізму або антагонізму). Лікарські препарати та косметичні засоби, до складу яких входить елемент. Продукти харчування, які використовують для лікувальних дієт при нестачі елемента в організмі.

## **Тема 7. Іони і молекули, які взаємодіють з біоелементами.**

Біоліганди, їх класифікація. Особливості координаційної хімії біометалів (Fe, Zn, Cu, Mo, Co, Ni, Mn, V). Ендогенні біоліганди (джерело лігандів – білки). Екзогенні біоліганди (ліганди небілкового походження). Амфотерні молекули. Нейтральні молекули. Ароматичні гетероциклічні сполуки (макроцикли): геми, хлорини, корини. Нуклеотиди, нуклеїнові кислоти. Фосфоліпіди. Низькомолекулярні біоліганди. Комплекси лужних металів – іонофори.

## **Тема 8. Амінокислоти як ліганди.**

Функціональні групи в амінокислотах, що можуть виступати в ролі хелатних груп або донорів електронів (N-, S-, O-) при взаємодії білків з металами. Роль донорних атомів бічних ланцюгів амінокислот в координації іонів металів. Амінокислоти з гідроксильними (серин, треонін, тирозин), карбоксильними (аспарагінова та глутамінова кислоти), амідогрупами (аспаргін, глутамін). Амінокислоти, що містять основи (лізин, аргінін, гістидин). Ароматичні амінокислоти (фенілаланін, тирозин, триптофан). Амінокислоти, що містять сульфур (цистеїн, метіонін).

## **Тема 9. Металовмісні ферменти**

Класифікація ферментів. Типи металоферментів, їх структурна та функціональна класифікація. Уявлення про механізм дії металоферментів.

Роль металоферментів в біохімічних реакціях гідролізу та переносу. Карбоангідраза та карбоксипептидаза, інші цинквміщуючі ферменти. Трасферази та кінази. Магній- та кальцій-залежні протеїни. Марганець- та нікель-вміщуючі протеїни в реакціях гідролізу та переносу.

Окисно-відновні процеси в біологічних системах. Будова та функції окремих металоферментів. Залізовмісні протеїни. Гемопроїтеїни. Цитохроми та їх роль в окисному перетворенні біологічних субстратів. Пероксидази та каталази.

## **Розділ II. Токсична дія хімічних елементів та їх сполук.**

### **Конкретні цілі**

- Знати перелік токсичних елементів, їх основні форми та допустимі норми.
- Володіти базовими знаннями про механізми потрапляння, метаболізму і виведення токсичних елементів.

## **Тема 10. Потенційно токсичні мікроелементи. Рубідій. Цирконій. Станум. Аргентум. Аурум. Вольфрам. Германій. Галій. Стронцій. Титан.**

Характеристика елемента згідно існуючих класифікацій і згідно його положення в ПС Д.І. Менделєєва, розчинність природних сполук та його здатність до комплексоутворення. Біологічна роль елемента в організмі (участь в обміні речовин; у синтезі вітамінів, ферментів, гормонів; порушення біохімічних процесів при нестачі або надлишку елемента; схильність до синергізму або антагонізму). Токсична дія. Лікарські препарати та косметичні засоби, до складу яких входить елемент.

### **Тема 11. Токсичні мікроелементи. Алюміній. Плюмбум. Барій. Бісмут. Кадмій. Меркурій. Талій. Берилій. Стийбій.**

Характеристика елемента згідно існуючих класифікацій і згідно його положення в ПС Д.І. Менделєєва, розчинність природних сполук та його здатність до комплексоутворення. Біологічна роль елемента в організмі (участь в обміні речовин; у синтезі вітамінів, ферментів, гормонів; порушення біохімічних процесів при нестачі або надлишку елемента; схильність до синергізму або антагонізму). Токсична дія. Лікарські препарати та косметичні засоби, до складу яких входить елемент.

### **Тема 12. Токсичні ксенобіотики.**

Важкі метали та їх органічні похідні. Антропогені джерела металоорганічних сполук. Перенесення метильної групи (С-1 перенесення) в біохімічному алкілюванні важких металів (Hg, Sn, Pb, Bi, As). Сполуки металів як промотори окиснювального стресу.

## **Розділ III. Медична металоорганічна хімія.**

### **Конкретні цілі**

- Знати перелік металоорганічних сполук що застосовуються в медичній практиці.
- Володіти базовими знаннями про механізми дії органічних сполук бігенних елементів у складі медичних препаратів.
- Знати сучасні тенденції в онкології та роль органічних сполук бігенних елементів для лікування та діагностики.

### **Тема 13. Біогенні елементи та їх сполуки в медицині.**

Цілі та принципи медичної металоорганічної хімії. Стратегія створення препаратів на основі сполук металів. Класифікація фармацевтичних засобів на основі сполук металів. Властивості сполук металів що забезпечують фізіологічну активність. Роль металів та лігандів в механізмі дії. Лікарські засоби на основі солей та оксидів металів. Антисептики і дезінфікуючі засоби. Сполуки Bi, Hg, Pb, Ag, Zn, Cu, As, Sb, Au. Терапевтичні дози. Активність по відношенню до бактерій, бацил, найпростіших та грибів. Механізм дії (денатурація білків, порушення проникності мембран, інгібування ферментів). Використання солей La, Al, Ca для зв'язування фосфатів при гіперфосфатомії.

### **Тема 14. Координаційні та металоорганічні сполуки в лікуванні онкологічних захворювань**

Протипухлинні препарати на основі координаційних сполук металів платинової групи. Цисплатин. Історія відкриття. Механізм дії. Зв'язування комплексів платини ДНК. Аналоги цисплатини. Дія комплексів Pt(II) і Pt(IV). Карбоплатин. Оксалиплатин. Сатраплатин. Некласичні комплекси платини. Поліядерні комплекси платини. Комплекси осмію, паладію, іридію, родію, рутенію, галію, стануму, купрум, аурум в якості протипухлинних засобів. Взаємодія металоорганічних та координаційних сполук металів платинової групи з нуклеотидами. Комплекси металів в фотодинамічній терапії раку. Різноманітні механізми дії. Використання біологічно активних лігандів.

### **Тема 15. Магнітно-резонансна томографія(MRI).**

Приклади MRI-лігандів для координації парамагнітних іонів. Gd, Mn. Omniscan. Контрастні реагенти для діагностики (онкологія, гематологія, гастроентерологія та ін.) на основі технецію. Адресна доставка контрастних агентів до біомішеней. Біохімічне розпізнання (активація ферментами, розпізнання біологічно важливих молекул). Люмінесцентні лантанодні проби для діагностичних та терапевтичних цілей. Люмінесцентне детектування гібридизації ДНК.

## 6. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви тем	Лекції	Практичні заняття/ семінарські заняття	Самостійна робота студента	ІРС
<b>I СЕМЕСТР</b>				
<b>Розділ I. Органогенні, макро- та мікроелементи</b>				
Тема 1. Роль хімічних елементів у життєдіяльності людини.	0	2,0	6,0	-
Тема 2. Вчення В.І. Вернадського про біогеохімічні провінції. Класифікація біоелементів.	1,0	2,0	5,0	-
Тема 3. Біоелементи – органогени. Оксиген. Карбон. Гідроген. Нітроген.	0,5	2,0	5,0	-
Тема 4. Біоелементи – макроелементи. Кальцій. Фосфор. Сульфур. Калій. Натрій. Хлор. Магній.	0,5	2,0	7,0	-
Тема 5. Біоелементи – життєво необхідні мікроелементи. Ферум. Цинк. Купрум. Манган. Молібден. Кобальт. Хром. Селен. Йод.	1,0	2,0	5,0	-
Тема 6. Умовно життєво необхідні мікроелементи. Флуор. Бор. Силіцій. Нікол. Ванадій. Бром. Арсен. Літій.	1,0	2,0	5,0	-
Тема 7. Іони і молекули, які взаємодіють з біоелементами.	0	2,0	7,0	-
Тема 8. Амінокислоти як ліганди.	1,0	2,0	5,0	-
Тема 9. Металовмісні ферменти.	1,0	2,0	5,0	-
<b>Всього (розділ I):</b>	<b>6</b>	<b>18</b>	<b>50</b>	<b>-</b>
<b>Розділ II. Токсична дія хімічних елементів та їх сполук</b>				
Тема 10. Потенційно токсичні мікроелементи. Рубідій. Цирконій. Станум. Аргентум. Аурум. Вольфрам. Германій. Галій. Стронцій. Титан.	1,0	2,0	10	-
Тема 11. Токсичні мікроелементи. Алюміній. Плюмбум. Барій. Бісмут. Кадмій. Меркурій. Талій. Берилій. Стибій.	1,0	2,0	10	-
Тема 12. Токсичні ксенобіотики.	0	2,0	10	-
<b>Всього (розділ II):</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>30</b>	<b>-</b>
<b>Розділ III. Медична металоорганічна хімія.</b>				
Тема 13. Біогенні елементи та їх сполуки в медицині.	1,0	2,0	10	-
Тема 14. Координаційні та металоорганічні сполуки в лікуванні онкологічних захворювань.	1,0	2,0	10	-
Тема 15. Магнітно-резонансна томографія (MRI).	0	2,0	10	-
<b>Всього (розділ III):</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>30</b>	<b>-</b>
<b>ВСЬОГО ГОДИН:</b>	<b>10</b>	<b>30</b>	<b>110</b>	<b>-</b>

## 7. ТЕМИ ЛЕКЦІЙНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<b>Розділ I. Органогенні, макро- та мікроелементи</b>		
1	Тема 2. Вчення В.І. Вернадського про біогеохімічні провінції. Класифікація біоелементів. Тема 3. Біоелементи – органогени. Оксиген. Карбон. Гідроген. Нітроген. Тема 4. Біоелементи – макроелементи. Кальцій. Фосфор. Сульфур. Калій. Натрій. Хлор. Магній.	2
2	Тема 5. Біоелементи – життєво необхідні мікроелементи. Ферум. Цинк. Купрум. Манган. Молібден. Кобальт. Хром. Селен. Йод. Тема 6. Умовно життєво необхідні мікроелементи. Флуор. Бор. Силіцій. Нікол. Ванадій. Бром. Арсен. Літій.	2
3	Тема 8. Амінокислоти як ліганди. Тема 9. Металовмісні ферменти.	2
<b>Розділ II. Токсична дія хімічних елементів та їх сполук</b>		
4	Тема 10. Потенційно токсичні мікроелементи. Рубідій. Цирконій. Станум. Аргентум. Аурум. Вольфрам. Германій. Галій. Стронцій. Титан. Тема 11. Токсичні мікроелементи. Алюміній. Плюмбум. Барій. Бісмут. Кадмій. Меркурій. Талій. Берилій. Стибій.	2
<b>Розділ III. Медична металоорганічна хімія.</b>		
5	Тема 13. Біогенні елементи та їх сполуки в медицині. Тема 14. Координаційні та металоорганічні сполуки в лікуванні онкологічних захворювань.	2
	<b>Всього:</b>	10

## 8. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<b>Розділ 1. Органогенні, макро- та мікроелементи</b>		
1	Тема 1. Роль хімічних елементів у життєдіяльності людини.	2
2	Тема 2. Вчення В.І. Вернадського про біогеохімічні провінції. Класифікація біоелементів.	2
3	Тема 3. Біоелементи – органогени. Оксиген. Карбон. Гідроген. Нітроген.	2
4	Тема 4. Біоелементи – макроелементи. Кальцій. Фосфор. Сульфур. Калій. Натрій. Хлор. Магній.	2
5	Тема 5. Біоелементи – життєво необхідні мікроелементи. Ферум. Цинк. Купрум. Манган. Молібден. Кобальт. Хром. Селен. Йод.	2
6	Тема 6. Умовно життєво необхідні мікроелементи. Флуор. Бор. Силіцій. Нікол. Ванадій. Бром. Арсен. Літій.	2
7	Тема 7. Іони і молекули, які взаємодіють з біоелементами.	2
8	Тема 8. Амінокислоти як ліганди.	2
9	Тема 9. Металовмісні ферменти.	2
<b>Розділ II. Токсична дія хімічних елементів та їх сполук</b>		
10	Тема 10. Потенційно токсичні мікроелементи. Рубідій. Цирконій. Станум. Аргентум. Аурум. Вольфрам. Германій. Галій. Стронцій. Титан.	2
11	Тема 11. Токсичні мікроелементи. Алюміній. Плюмбум. Барій. Бісмут. Кадмій. Меркурій. Талій. Берилій. Стибій.	2
12	Тема 12. Токсичні ксенобіотики.	2
<b>Розділ III. Медична металоорганічна хімія.</b>		
13	Тема 13. Біогенні елементи та їх сполуки в медицині.	2
14	Тема 14. Координаційні та металоорганічні сполуки в лікуванні онкологічних захворювань.	2
15	Тема 15. Магнітно-резонансна томографія (MRI).	2
	<b>Всього:</b>	30



## 9. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<b>Розділ 1. Органогенні, макро- та мікроелементи</b>		
<i>1. Самостійне опрацювання тем, які не входять до плану аудиторних занять</i>		50
1	Роль хімічних елементів у життєдіяльності людини.	5
2	Історія відкриття есенціальних хімічних елементів..	5
3	Біологічно активні добавки, їх класифікація, використання.	5
4	Сучасні методи визначення хімічних елементів у біосубстратах людини.	5
5	Класифікація біогенних елементів за Виноградовим, Ковальським, Венчиковим.	5
6	Топографія макроелементів в організмі, вміст та потреба.	5
7	Продукти харчування, які використовують для лікувальних дієт при нестачі макроелементів в організмі.	5
8	Низькомолекулярні біоліганди	5
9	Комплекси лужних металів – іонофори.	5
10	Роль хелатоутворення в координаційній хімії біогенних елементів.	5
<b>Розділ II. Токсична дія хімічних елементів та їх сполук</b>		
<i>2. Самостійне опрацювання тем, які не входять до плану аудиторних занять</i>		30
11	Синергізм та антагонізм мікроелементів та пов'язана з цим токсичність елементів.	5
12	Токсична дія алюмінію.	5
13	Кругообіг ртуті в біосфері та проблема акумулювання цього елемента.	5
14	Бериліоз - згубний наслідок прогресу.	5
15	Проблеми застосування кадмію в побутових пристроях та його утилізації.	5
16	Застосування важких металів у стоматології	5
<b>Розділ III. Медична металоорганічна хімія.</b>		
<i>3. Самостійне опрацювання тем, які не входять до плану аудиторних занять</i>		30
17	Історія відкриття протипухлинних препаратів на основі координаційних сполук металів платинової групи.	5
18	Лікарські засоби на основі солей та оксидів металів.	10
19	Магнітно-резонансна томографія та роль в ній парамагнітних іонів.	10
22	Люмінесцентне детектування гібридизації ДНК.	5
<b>Всього:</b>		110

## 10. ТЕМИ СЕМІНАРСЬКИХ РОБІТ – не передбачено

**11. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ** – не передбачено

**12. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАНЯТТЯ** – не передбачено

**13. ПЕРЕЛІК ПРАКТИЧНИХ НАВИЧОК, ВНЕСЕНИХ У МАТРИКУЛИ** – не передбачено

**14. ПЕРЕЛІК ЗАВДАНЬ ДЛЯ ІНДИВІДУАЛЬНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТА (РС):**

1. Складання хімічних кросвордів із відповідних розділів навчальної дисципліни.
2. Участь у роботі студентського наукового гуртка та виступи на наукових форумах.
3. Участь у студентській олімпіаді з навчальної дисципліни.
4. Виготовлення ламінованих таблиць з відповідних тем розділів дисципліни.
5. Підбір відео та аудіо матеріалів із розділів навчальної дисципліни.

**15. МЕТОДИ ТА ФОРМИ КОНТРОЛЮ**

При оцінюванні студентів приділяється перевага стандартизованим **методам контролю**:

- тестування (усне, письмове, комп'ютерне);
- структуровані письмові роботи;
- структурований контроль практичних навичок;
- контроль виконання практичної роботи;
- усне опитування;
- усна співбесіда.

**Форми контролю:**

Попередній (вхідний) контроль слугує засобом виявлення наявного рівня знань студентів для використання їх викладачем на практичному занятті як орієнтування у складності матеріалу. Проводиться з метою оцінки міцності знань та з метою визначення ступеня сприйняття нового навчального матеріалу.

Поточний контроль – контроль самостійної роботи студентів щодо вивчення навчальних матеріалів. Здійснюється на кожному практичному занятті відповідно до конкретних цілей теми з метою перевірити ступінь та якість засвоєння матеріалу, що вивчається. На всіх практичних заняттях застосовується об'єктивний контроль теоретичної підготовки та засвоєння практичних навичок із метою перевірки підготовленості студента до заняття. В процесі поточного контролю оцінюється самостійна робота студента щодо повноти виконання завдань, рівня засвоєння навчальних матеріалів, оволодіння практичними навичками аналітичної, дослідницької роботи та ін.

Рубіжний (тематичний) контроль засвоєння розділу (підрозділу) відбувається по завершенню вивчення блоку відповідних тем шляхом тестування та/або усної співбесіди та/або виконання структурованих завдань. Тематичний контроль є показником якості вивчення тем розділів

дисципліни та засвоєння студентами практичних навичок, а також пов'язаних із цим пізнавальних, методичних, психологічних і організаційних якостей студентів. Проводиться на спеціально відведеному – підсумковому – занятті.

Проміжний контроль - полягає в оцінці засвоєння студентами навчального матеріалу на підставі виконання ним певних видів робіт на практичних (семінарських) заняттях за певний період. Проводиться у формі семестрового заліку на останньому практичному (семінарському) занятті в семестрі.

Підсумковий контроль здійснює контролюючу функцію, проводиться з метою оцінки результатів навчання на певному освітньо-кваліфікаційному рівні або на окремих його завершених етапах. Проводиться у формі заліку, диференційованого заліку або іспиту з метою встановлення змісту знань студентів за обсягом, якістю та глибиною, а також вміннями застосувати їх у практичній діяльності. Під час підсумкового контролю враховуються результати складання задачі усіх видів навчальної роботи згідно із структурою робочої програми.

**ПРИМІТКА:** Кафедра визначає форми контролю відповідно до навчального плану з дисципліни.

## **ОЦІНЮВАННЯ УСПІШНОСТІ ПО ЗАВЕРШЕННЮ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ**

Оцінка з дисципліни визначається як сума кількості балів поточної успішності, що складає 60% загальної оцінки з дисципліни, та оцінки, отриманої на іспиті, що складає 40% загальної оцінки з дисципліни.

Максимальна кількість балів, яку студент може набрати при вивченні дисципліни становить 200 балів, в тому числі за поточну навчальну діяльність – 120 балів, за екзаменаційний підсумковий контроль (іспит) – 80 балів.

Бали з дисципліни конвертуються у традиційну чотирибальну шкалу за абсолютними критеріями:

<b>Оцінка за 200-бальною шкалою</b>	<b>Оцінка за 4-бальною шкалою</b>
170-200 балів	5 – відмінно
140-179 балів	4– добре
101-139 балів	3 – задовільно
100 балів і менше	2– незадовільно

### **КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ПОТОЧНОЇ УСПІШНОСТІ**

Оцінювання поточної успішності проводиться шляхом підрахунку середнього балу поточної успішності по завершенню вивчення дисципліни. При цьому заокруглення ОЦІНКИ здійснюється за схемою: в діапазоні від 0 до 0,24 заокруглюється до меншої одиниці; в діапазоні від 0,25 до 0,74 заокруглюється до 0,5; в діапазоні від 0,75 до 0,99 заокруглюється до більшої одиниці.

Переведення оцінок за поточну успішність з 12-ти бальної шкали у 120-ти бальну шкалу здійснюється наступним чином:

<b>Рейтингова 12-ти бальна шкала</b>	<b>Шкала оцінювання поточної успішності</b>
4	66
4,5	69
5	72
5,5	75
6	78
6,5	81
7	84
7,5	87
8	90
8,5	93
9	96
9,5	99
10	102
10,5	105
11	108
11,5	111
12	114

Максимальна кількість балів, яку може набрати студент за поточну навчальну діяльність при вивченні дисципліни з додаванням балів за індивідуальну роботу студента (ІРС), становить 120 балів.

Схвалено на засіданні кафедри загальної хімії  
„15” червня 2016 року, протокол № 12

В.о завідувача кафедри, доцент

Г.Я. Загречук

## **КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАТЬ ТА ВМІНЬ СТУДЕНТІВ ПІД ЧАС ПРАКТИЧНОГО (СЕМІНАРСЬКОГО) ЗАНЯТТЯ**

Оцінювання поточної успішності проводиться за дванадцятибальною рейтинговою шкалою. Оцінка за практичне заняття вважається позитивною, якщо вона становить 4,0 і більше балів. При цьому враховуються всі види робіт, передбачені методичною вказівкою для студентів при вивченні теми практичного (семінарського) заняття.

<b>Бали</b>	<b>Критерії оцінювання</b>
<b>1</b>	Виставляється у тих випадках, коли студент не розкриває зміст навчального матеріалу, не виконав практичної роботи, не оформив протокол.
<b>2</b>	Виставляється студенту, коли він погано орієнтується в навчальному матеріалі, що виявляється шляхом пропонування йому додаткових запитань, виявляє незнання змісту виконання практичної роботи.
<b>3</b>	Виставляється студенту, коли він фрагментарно розкриває зміст навчального матеріалу, допускає грубі помилки у визначенні понять та при використанні термінології, виконав практичну роботу, частково оформив протокол.
<b>4</b>	Виставляється, коли студент орієнтується в основному матеріалі, але не може самостійно і послідовно сформулювати відповідь, спонукаючи викладача пропонувати йому навідні питання, фрагментарно виконав практичну роботу.
<b>5</b>	Виставляється студенту, коли він фрагментарно розкриває зміст навчального матеріалу, показує початкову уяву про предмет вивчення, виконав практичне завдання не до кінця.
<b>6</b>	Виставляється студенту, коли він відтворює основний навчальний матеріал, але при його викладенні допускає суттєві помилки, наводить прості приклади, визначення біологічних понять недостатні, характеризує загальні ознаки біологічних об'єктів, недооформив протокол заняття.
<b>7</b>	Виставляється студенту у випадку, коли він розкриває основний зміст навчального матеріалу; допускає незначні порушення у послідовності викладення матеріалу, при використанні наукових понять та біологічних термінів, нечітко формулює висновки, орієнтується в методиці виконання практичної роботи, виконав її не в повному обсязі.
<b>8</b>	Виставляється у випадку, коли студент розкриває основний зміст навчального матеріалу; дає неповні визначення понять; допускає неточності

	при використанні наукових термінів, нечітко формулює висновки, виконав практичну роботу, але допустив незначні помилки під час проведення дослідження.
<b>9</b>	Виставляється студенту, коли він розкриває основний зміст навчального матеріалу; дає повні визначення біологічних понять та термінів, допускаючи незначні порушення у послідовності викладення, самостійно, зі знанням методики виконав практичну роботу, але допустив неточності у послідовності проведення роботи.
<b>10</b>	Виставляється у тих випадках, коли студент виявляє повне знання фактичного матеріалу, вміє аналізувати, оцінювати та розкривати суть біологічних явищ і процесів; встановлювати причинно-наслідкові зв'язки; логічно будувати висновки, оформив протокол практичного заняття, допускаючи незначні помилки при застосуванні наукових термінів і понять.
<b>11</b>	Виставляється студенту, коли він показує глибокі, міцні та системні знання в об'ємі навчальної програми, безпомилково відповідає на всі запитання, обґрунтовано формулює висновки, використовуючи матеріали, що виносяться на самостійну роботу студента, грамотно і послідовно, зі знанням методики, виконав практичну роботу; в повному об'ємі оформив протокол практичного заняття, правильно застосовуючи наукові терміни та поняття.
<b>12</b>	Виставляється студенту, коли він самостійно, грамотно і послідовно, з вичерпною повнотою, використовуючи дані додаткової літератури, відповів на запитання з проявом вміння характеризувати різноманітні біологічні явища та процеси; чітко та правильно дає визначення та розкриває зміст наукових термінів і понять, самостійно та правильно виконав практичну роботу, без помилок оформив протокол практичного заняття.

Схвалено на засіданні кафедри загальної хімії

„15” червня 2016 року, протокол № 12

В.о завідувача кафедри, доцент

Г.Я. Загричук

**ПРИМІТКА:** Кафедра визначає критерії оцінювання відповідно до змісту робочої програми з дисципліни. Даний документ має бути представлений на інформаційному стенді кафедри.

**КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ  
ІНДИВІДУАЛЬНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ (ІРС)**

<b>Бали</b>	<b>Критерії оцінювання</b>
<b>1</b>	ПІДБІР ДВОХ ВІДЕО МАТЕРІАЛІВ ІЗ РОЗДІЛІВ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ. <b>або</b> ПІДБІР ДВОХ АУДІО МАТЕРІАЛІВ ІЗ РОЗДІЛІВ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.
<b>2</b>	ВИГОТОВЛЕННЯ ЛАМІНОВАНОЇ ТАБЛИЦІ З ВІДПОВІДНИХ ТЕМ ДИСЦИПЛІНИ. <b>або</b> ВИСТУП НА ЗАСІДАННІ СТУДЕНТСЬКОГО НАУКОВОГО ГУРТКА.
<b>3</b>	УЧАСТЬ У СТУДЕНТСЬКІЙ ОЛІМПІАДІ З ДИСЦИПЛІНИ. <b>або</b> РОБОТА НА СТУДЕНТСЬКОМУ НАУКОВОМУ ФОРУМІ У ВИГЛЯДІ ПУБЛІКАЦІЇ ТЕЗ.
<b>4</b>	СКЛАДАННЯ БІОЛОГІЧНОГО КРОСВОРДУ. <b>або</b> РОБОТА НА СТУДЕНТСЬКОМУ НАУКОВОМУ ФОРУМІ У ВИГЛЯДІ СТЕНДОВОЇ ДОПОВІДІ.
<b>5</b>	РОБОТА НА СТУДЕНТСЬКОМУ НАУКОВОМУ ФОРУМІ У ВИГЛЯДІ УСНОЇ ДОПОВІДІ.
<b>6</b>	ПРИЗОВЕ МІСЦЕ ЗА УЧАСТЬ У СТУДЕНТСЬКІЙ ОЛІМПІАДІ З ДИСЦИПЛІНИ. <b>або</b> ПРИЗОВЕ МІСЦЕ ЗА УЧАСТЬ У РОБОТІ НАУКОВОГО ФОРУМА.

**Примітка:** якщо студент приймає участь у двох і більше видах індивідуальної роботи, йому зараховуються бали лише за один вид роботи на його вибір. Даний документ має бути представлений на інформаційному стенді кафедри.

Схвалено на засіданні кафедри загальної хімії  
„15” червня 2016 року, протокол № 12

В.о завідувача кафедри, доцент

Г.Я. Загречук



<b>Бали</b>	<b>КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНОГО ЗАВДАННЯ</b>
<b>0</b>	Виставляється, коли студент виявляє повне незнання змісту виконання роботи.
<b>1 - 3</b>	Виставляється, коли студент частково виявляє знання змісту виконання роботи.
<b>4 - 6</b>	Виставляється студенту, коли він погано орієнтується у методиці виконання роботи, виконав її в неповному обсязі, допускаючи грубі помилки під час проведення досліджень.
<b>7 - 9</b>	Виставляється студенту, коли він самостійно, зі знанням методики виконав практичну роботу, але допустив неточності у послідовності проведення роботи.
<b>10 - 12</b>	Виставляється, коли студент самостійно, грамотно і послідовно, зі знанням методики, виконав практичну роботу, правильно застосовуючи наукові терміни та поняття.

**Примітка:** за недооформлені протоколи практичних занять з дисципліни від загальної кількості балів за практичне завдання віднімається 3,0 бали.

### **КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ТЕОРЕТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ**

<b>Бали</b>	<b>Критерії оцінювання</b>
<b>1</b>	Виставляється у тих випадках, коли студент не розкриває зміст навчального матеріалу.
<b>2</b>	Виставляється студенту, коли він погано орієнтується в навчальному матеріалі, що виявляється шляхом пропонування йому додаткових запитань.
<b>3</b>	Виставляється студенту, коли він фрагментарно розкриває зміст навчального матеріалу, допускає грубі помилки у визначенні понять та при використанні термінології.
<b>4</b>	Виставляється, коли студент орієнтується в основному матеріалі, але не може самостійно і послідовно сформулювати відповідь, спонукаючи викладача пропонувати йому навідні питання.
<b>5</b>	Виставляється студенту, коли він фрагментарно розкриває зміст навчального матеріалу, показує початкову уяву про предмет вивчення.
<b>6</b>	Виставляється студенту, коли він відтворює основний навчальний матеріал, але при його викладенні допускає суттєві помилки, наводить прості приклади, визначення біологічних понять недостатні, характеризує загальні ознаки біологічних об'єктів.
<b>7</b>	Виставляється студенту у випадку, коли він розкриває основний зміст навчального матеріалу; допускає незначні порушення у послідовності викладення матеріалу, при використанні наукових понять та біологічних термінів, нечітко формулює висновки.
<b>8</b>	Виставляється у випадку, коли студент розкриває основний зміст навчального матеріалу; дає неповні визначення понять; допускає неточності при використанні наукових термінів, нечітко формулює висновки.

9	Виставляється студенту, коли він розкриває основний зміст навчального матеріалу; дає повні визначення біологічних понять та термінів, допускаючи незначні порушення у послідовності викладення.
10	Виставляється у тих випадках, коли студент виявляє повне знання фактичного матеріалу, вміє аналізувати, оцінювати та розкривати суть біологічних явищ і процесів; встановлювати причинно-наслідкові зв'язки; логічно будувати висновки.
11	Виставляється студенту, коли він показує глибокі, міцні та системні знання в об'ємі навчальної програми, безпомилково відповідає на всі запитання, обґрунтовано формулює висновки, використовуючи матеріали, що виносяться на самостійну роботу студента.
12	Виставляється студенту, коли він самостійно, грамотно і послідовно, з вичерпною повнотою, використовуючи дані додаткової літератури, відповів на запитання з проявом вміння характеризувати різноманітні біологічні явища та процеси; чітко та правильно дає визначення та розкриває зміст наукових термінів і понять.

### **КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ПРАКТИЧНИХ НАВИЧОК, ВНЕСЕНИХ У МАТРИКУЛИ ПРАКТИЧНИХ НАВИЧОК**

Матрикул вважається **зарахованим** у випадку, коли студент із повним знанням методики, самостійно, у чіткій послідовності проведення роботи, виконав практичну навичку та грамотно сформулював висновки. Під час проведення практичної навички викладач має право скерувати студента, який допускає неточності та незначні помилки у виконанні роботи.

Матрикул вважається **не зарахованим** у випадку, коли студент, орієнтуючись у фактичному матеріалі, показує незнання методики, невміння виконання практичної навички, допускає грубі помилки у послідовності проведення роботи та при формулюванні висновків.

Схвалено на засіданні кафедри загальної хімії  
„15” червня 2016 року, протокол № 12

В.о завідувача кафедри, доцент

Г.Я. Загрчук

## **КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ СТУДЕНТІВ ПІД ЧАС ІСПИТУ**

Оцінка за іспит вираховується з врахуванням питомої ваги кількості балів, отриманих студентом за складання тестового контролю (75%) та питомої ваги кількості балів, отриманих студентом під час усної співбесіди з екзаменатором (25%).

Максимальна кількість балів за іспит, яку може набрати студент, становить 80.

Іспит вважається зарахованим, якщо студент набрав не менше 50 балів.

Якщо студент не склав однієї із складових частин іспиту, він вважається таким, що не склав екзаменаційний підсумковий контроль у цілому. Студент перескладає лише ту частину, яку не склав.

## **КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ПИСЬМОВОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЮ**

Оцінювання знань студентів і переведення результатів засвоєння отриманих знань здійснюється за наступною шкалою:

<b>Кількість правильних відповідей при складанні тестових завдань у ННВ незалежного тестування знань студентів</b>	<b>Кількість балів, що виставляється студенту</b>
1-24	Не склав
25, 26	38
27	39
28	40
29	41
30	42
31	43
32	44
33	45
34	46
35	47
36	48
37	49
38	50
39	51
40	52
41	53
42	54

43	55
44	56
45	57
46	58
47	59
48	60

### **КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ УСНОЇ СПІВБЕСІДИ З ЕКЗАМЕНАТОРОМ**

Оцінювання знань студентів здійснюється шляхом виставлення балів залежно від правильності відповідей на питання з врахуванням повноти відповіді за наступною шкалою:

<b>Оцінка правильності відповіді на питання з врахування повноти відповіді</b>	<b>Кількість балів, що виставляються студенту за відповідь на одне питання</b>
Відсутність правильної відповіді на питання	0
Часткова відповідь на питання	1
Неповна відповідь на питання	2
Повна відповідь на питання	3

### **Шкала переведення:**

<b>Сумарна кількість балів, отриманих при відповіді на окремі питання</b>	<b>Кількість балів, що виставляються студенту</b>
Відсутність правильних відповідей на жодне питання	Не склав
3	12
4	13
5	14
6	15
7	16
8	18
9	20

Мінімальна кількість балів, яку може отримати студент при усній співбесіді з екзаменатором – 12 балів, максимальна кількість балів – 20.

Схвалено на засіданні кафедри загальної хімії  
„15” червня 2016 року, протокол № 12

В.о завідувача кафедри, доцент

Г.Я. Загречук

## 19. ПЕРЕЛІК НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

### Базова

1. Левітін Є.Я., Бризицька А.М., Ключова Р.Г. Загальна та неорганічна хімія. – Вінниця: Нова книга, 2003. – 464 с.
2. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія: Підруч. Для студ. вищ. навч. закл. –ВТФ «Перун», 2004. – 480 с.
3. Рейтер Л.Г. Степаненко О.М., Басов В.П. Теоретичні розділи загальної хімії: Навчальний посібник. – К.: Каравела, 2003. – 344 с.
4. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. – М.: Высшая шк., 2003. – 743 с.
5. Загальна та неорганічна хімія: У 2-х ч./О.М.Степаненко, Л.Г.Рейтер, В.М.Ледовских, С.В.Іванов. – К.: Пед. Преса, 2002.– Ч. I.– 520 с.
6. Каличак Я.М., Кінжибало В.В., Котур Б.Я. та ін. Хімія. Задачі, вправи, тести: Навчальний посібник. – Львів: Світ, 2001. – 176 с.
7. Державна Фармакопея України / Державне підприємство «Науковий-експертний фармакопейний центр». – 1-е вид. – Харків: РІРЕГ, 2001.– 556 с.

### Допоміжна

1. В. Гомонай, С. Мільович Біонеорганічна хімія. – Ужгород: ВАТ «Патент», 2006. – 200 с.
2. Телегус В.С., Бодак О.І., Заречнюк О.С., Кінжибало В.В. Основи загальної хімії – За ред. В.С. Телегуса: Підручник – Львів: Світ, 2000 – 424 с.
3. Ершов Ю.А. Попков А.С. Берлянд А.З. Книжник А.З. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов. – М.: Высш. шк., 2000. – 560 с.

### Інформаційні ресурси

1. [http://intranet.tdmu.edu.ua/data/kafedra/internal/index.php?&path=zag\\_him/metod\\_rozrobky/uk/pharm/prov\\_pharm/ptn/](http://intranet.tdmu.edu.ua/data/kafedra/internal/index.php?&path=zag_him/metod_rozrobky/uk/pharm/prov_pharm/ptn/)
  2. [http://intranet.tdmu.edu.ua/data/kafedra/internal/index.php?&path=zag\\_him/lectures\\_stud/uk/pharm/prov\\_pharm/ptn/](http://intranet.tdmu.edu.ua/data/kafedra/internal/index.php?&path=zag_him/lectures_stud/uk/pharm/prov_pharm/ptn/)
  3. [http://intranet.tdmu.edu.ua/data/kafedra/internal/index.php?&path=zag\\_him/classes\\_stud/uk/pharm/prov\\_pharm/ptn/](http://intranet.tdmu.edu.ua/data/kafedra/internal/index.php?&path=zag_him/classes_stud/uk/pharm/prov_pharm/ptn/)
-