

РІВНЕНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ГУМАНІТАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра екології, географії та туризму

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Завідувач кафедри

проф. Лико Д.В.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**«Медична хімія»**

Галузь знань: 22 «Охорона здоров'я»

Спеціальність: 27 «Фізична реабілітація»

Рівень підготовки: бакалавр

Інститут педагогіки і психології РДГУ

Психолого-природничий факультет

Рівне – 2018-2019 навчальний рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Медична хімія» для студентів за напрямом підготовки 22 «Охорона здоров'я», спеціальністю 27 «Фізична реабілітація».

« 25 » 08 2017 року - 14 с.

Розробник: А.В. Лисиця, д.б.н., проф.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри екології, географії та туризму  
Протокол від „ 28 ” серпня 2018 року № 9.

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ Лико Д.В.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

« 28 » 08 2018 року

© ББК А.В. Лисиця, 2018 рік

© РДГУ, 2018 рік

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів — 3	Галузь знань 22 «Охорона здоров'я»	Нормативна	
Модулів — 3	спеціальність 27 «Фізична реабілітація»	<b>Рік підготовки:</b>	
Змістових модулів — 3		1-й	1
Індивідуальне науково-дослідне завдання		<b>Семестр</b>	
Загальна кількість годин — 90		2-й	1-2
	Освітньо-кваліфікаційний рівень: «бакалавр»	<b>Лекції</b>	
		16 год.	6
		<b>Практичні</b>	
		<b>Лабораторні</b>	
		20 год.	4
		<b>Самостійна робота</b>	
		54 год.	80
		<b>Індивідуальні завдання:</b>	
	Вид контролю: залік		

**Примітка.** Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

- для денної форми навчання — 4:5;
- для заочної форми навчання — 1:8.

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета** навчальної дисципліни «Медична хімія» полягає у формуванні цілісного фізико-хімічного підходу до вивчення процесів, які відбуваються в людському організмі, засвоєння студентами номенклатури і класифікації основних класів складних неорганічних і органічних речовин, головних закономірностей перебігу хімічних реакцій і перетворення речовин, знання про які пізніше послужать основою для вивчення біохімічних перетворень в живих організмах, що складають основу життєвих явищ. Також передбачається, що в ході вивчення медичної хімії студенти одержать чітке уявлення про сучасні методики якісного і кількісного аналізу, які найбільш часто використовуються в медико-хімічному дослідженні, з подальшим їх застосуванням у фізичній реабілітації.

### Завдання курсу:

#### теоретичні:

- вивчення загальнотеоретичних основ хімії в т.ч. медичної хімії: основні закони хімії, атомно-молекулярне вчення, будова атома і періодична система хімічних елементів, періодичний закон Д.І. Менделєєва, хімічний зв'язок, закономірності проходження хімічних реакцій, розчини і теорія електролітичної дисоціації, основні класи неорганічних і органічних сполук, окислювально-відновні процеси;

#### практичні:

- дослідження фізико-хімічних властивостей речовин, виявлення певних класів сполук за властивостями їх функціональних груп;
- визначення присутності речовин в біологічних рідинах за якісними реакціями;
- написання хімічних реакцій, ланцюгів перетворень хімічних речовин;
- вирішення задач, що мають експериментальне або прикладне медико-реабілітаційне спрямування.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен оволодіти такими компетентностями:

- знати основні положення термодинаміки, кінетики та каталізу, необхідних для розуміння особливостей перебігу біохімічних реакцій;
- основи сучасного вчення про розчини, які необхідні для правильного розуміння біохімічних процесів;
- основні положення електрохімії, фізико-хімії поверхневих явищ та дисперсних систем, необхідних для розуміння структур та властивостей біологічних мембран, а також методів дослідження медичної практики: діаліз, електрофорез, електроосмос та ін.;
- вмінні інтерпретувати основні типи хімічної рівноваги для формування цілісного фізико-хімічного підходу до вивчення процесів життєдіяльності організму;
- застосовувати хімічні методи кількісного та якісного аналізу;
- класифікувати хімічні властивості та перетворення біонеорганічних речовин в процесі життєдіяльності організму;
- трактувати загальні фізико-хімічні закономірності, що лежать в основі процесів життєдіяльності людини.
- при необхідності, аргументовано і грамотно сформулювати задачу хімічного дослідження, осмислити отримані результати і адекватно їх інтерпретувати, зробити правильні висновки та прийняти правильне рішення.

Навчальна дисципліна «**Медична хімія**» займає базове місце в структурно-логічній схемі підготовки фахівця за освітньо-кваліфікаційним рівнем «бакалавр» за спеціальністю 27 «Фізична реабілітація», оскільки є дисципліною, що використовує досягнення та методи фундаментальних і прикладних наук, зокрема: хімії, біології, біохімії, математики, фізики, зоології, медицини і тісно пов'язана з практичною діяльністю людини. Навчальна дисципліна «Медична хімія» має прикладний професійно-орієнтований характер і є нормативною дисципліною в Галузевому стандарті вищої освіти з напрямку 22 «Охорона здоров'я».

«Медична хімія» є комплексною дисципліною, яка розглядає основні поняття, положення і закони неорганічної, органічної, аналітичної, фізичної, колоїдної хімії та їх застосування в теоретичній і практичній медицині. Вивчення «Медичної хімії» забезпечує студентів підґрунтя для оволодіння такими дисциплінами, як фізіологія, медична біохімія, мікробіологія, загальна і молекулярна фармакологія й токсикологія, загальна гігієна та екологія. Систематичне вивчення найважливіших теоретичних і практичних питань медичної хімії дозволить студентам застосувати їх для розкриття суті фізико-хімічних і біохімічних процесів, що відбуваються у живому організмі. Це сприятиме кращому засвоєнню студентами інших теоретичних та клінічних дисциплін, формуванню у них наукового мислення. Підготовка фахівців, яким потрібні знання медичної хімії вимагає не тільки теоретичної підготовки, але й різнобічних практичних навичок і вмінь у проведенні хімічного експерименту. Тому передбачена низка лабораторних робіт.

**Міждисциплінарні зв'язки:** хімія, фізика, біологія, екологія, медицина.

На вивчення предмету відводиться 90 год., 3 кредити ECTS.

### **3. Програма навчальної дисципліни**

#### **Модуль 1. Вступ. Біонеорганічна хімія і медицина**

##### **Тема 1. Вступ. Періодична система Д.І. Менделєєва. Біогенні хімічні елементи**

**Вступ.** Предмет і завдання курсу «Медична хімія». Основні правила техніки безпеки при роботі в хімічній лабораторії. Періодична система Д.І. Менделєєва та її структура. Поняття про групи (головні та побічні підгрупи) та періоди (малі та великі). Фізичний зміст номера групи та періоду. Зміни властивостей елементів (радіуса атомів, електронегативності, енергії іонізації та спорідненості до електрона) в групах та періодах. Будова ядра атома (протони та нейтрони). Ізотопи. Електронна будова атомів хімічних елементів та їх іонів.

Загальні відомості про **біогенні елементи**. Якісний та кількісний вміст біогенних елементів в організмі людини. Макроелементи, мікроелементи та домішкові елементи. Поняття про вчення В.І. Вернадського про біосферу та роль живої речовини (живих організмів). Зв'язок між вмістом біогенних елементів в організмі людини та їх вмістом у довкіллі. Ендемічні захворювання, їх зв'язок з особливостями біогеохімічних провінцій (районів з природним дефіцитом або надлишком певних хімічних елементів в літосфері). Проблеми забруднення та очищення біосфери від токсичних

хімічних сполук техногенного походження. Соматичні розлади при порушенні балансу біогенних елементів в організмі людини, засоби профілактики та лікування.

**Біогенні s-елементи**, їх хімічні властивості, біологічна роль, застосування в медицині. Електронна структура та електронегативність *s-елементів*. Типові хімічні властивості *s-елементів* та їх сполук (реакції без зміни ступеня окиснення). Зв'язок між місцезнаходженням s-елементів в періодичній системі та їх вмістом в організмі. Токсична дія сполук.

**Біогенні p-елементи**, їх хімічні властивості, біологічна роль, застосування в медицині. Електронна структура та електронегативність *p-елементів*. Типові хімічні властивості *p-елементів* та їх сполук (реакції зі зміною ступеня окиснення). Зв'язок між місцезнаходженням *p-елементів* в періодичній системі та їх вмістом в організмі.

**Біогенні d-елементи**, їх хімічні властивості, біологічна роль, застосування в медицині. Метали життя. Електронна структура та електронегативність *d-елементів*. Типові хімічні властивості *d-елементів* та їх сполук (реакції зі зміною ступеня окиснення, комплексоутворення).

## **Тема 2. Комплексоутворення в біологічних системах**

**Реакції комплексоутворення.** Координаційна теорія А. Вернера та сучасні уявлення про будову комплексних сполук. Поняття про комплексоутворювач (центральний іон). Природа, координаційне число, гібридизація орбіталей комплексоутворювача. Поняття про ліганди. Координаційна ємність (дентатність) лігандів. Внутрішня та зовнішня сфери комплексів. Геометрія комплексного іону. Природа хімічного зв'язку в комплексних сполуках. Класифікація комплексних сполук за зарядом внутрішньої сфери та за природою лігандів. Внутрішньоконкомплексні сполуки. Ферум-, Кобальт-, Купрум- та Цинк-вмісні біокомплексні сполуки. Поняття про металолігандний гомеостаз. Порушення гомеостазу. Комплексоутворення та їх застосування в медицині в якості антидотів при отруєнні важкими металами (хелатотерапія) та в якості антиоксидантів при зберіганні лікарських препаратів.

## **Модуль 2. Загальна хімія і медицина. Біоорганічна хімія і медицина**

### **Тема 3. Розчини та розчинність. Способи виразу концентрації розчинів**

**Розчини та розчинність.** Значення води і водних розчинів в біології та медицині. Роль розчинів в життєдіяльності організмів. Класифікація розчинів. Механізм процесів розчинення. Термодинамічний підхід до процесу розчинення. Розчинність речовин. Розчинність газів у рідинах. Залежність розчинності газів від тиску (закон Генрі-Дальтона), природи газу та розчинника, температури. Вплив електролітів на розчинність газів (закон Сеченова). Розчинність газів у крові. Кесонна хвороба. Гірська хвороба. Розчинність рідин та твердих речовин в рідинах. Залежність розчинності від температури, природи розчиненої речовини та розчинника. Розподіл речовини між двома рідинами, що не змішуються. Закон розподілу Нернста та його значення у явищі проникності біологічних мембран. Осмос та осмотичний тиск. Роль осмосу в біологічних системах. Роль розчинів у життєдіяльності організмів. Водно-сольовий обмін. Гіпо-, гіпер- та ізотонічні розчини. Фізіологічні рідини. Осмотичний тиск плазми крові.

**Способи виразу концентрації розчинів.** Величини, що характеризують кількісний склад розчинів. Способи вираження складу розчину: масова частка, молярна концентрація. Еквівалент складної речовини. Молярна маса еквіваленту. Нормальність розчину. Знайомство з хімічним лабораторним мірним посудом. Приготування розчинів із заданим кількісним складом.

**Кисотно-основна рівновага та pH біологічних рідин.** Розчини електролітів. Електроліти в організмі людини. Ступінь та константа дисоціації слабких електролітів. Властивості розчинів сильних електролітів. Активність та коефіцієнт активності. Водно-електролітний баланс - необхідна умова гомеостазу. Дисоціація води. Іонний добуток води. Водневий показник pH і pH-метрія. Значення pH для різних рідин людського організму в нормі та патології. Теорії кислот та основ. Типи протолітичних реакцій: реакції нейтралізації, гідролізу та іонізації. Гідроліз солей. Ступінь гідролізу, залежність його від концентрації та температури. Константа гідролізу. Роль гідролізу в біохімічних процесах. Ін'єкційні розчини.

Оптичні методи дослідження розчинів: ультрафіолетова (УФ) та видима спектроскопія, колориметрія, рефрактометрія, віскозиметрія та ін.

### **Тема 4. Поняття про буферні системи**

**Буферні системи, класифікація та механізм дії.** Буферні розчини, їх класифікація. Рівняння Гендерсона-Гассельбаха. Механізм буферної дії. Буферні системи організму людини (фосфатний, бікарбонатний, білковий, гемоглобін-оксигемоглобінний) та механізм їх дії.

**Буферна ємкість. Роль буферних розчинів в біосистемах.** Буферна ємкість: визначення, залежність від різних чинників. Визначення буферної ємкості за кислотою та за лугом. Буферна ємкість крові. Поняття про кислотно-основний стан крові. Лужний резерв крові. Порушення кислотно-основної рівноваги в організмі.

#### Тема 5. Хімічні сполуки в живих організмах

**Вода і неорганічні сполуки.** Вода – універсальний розчинник. Властивості води. Потреба у воді. Мінеральні речовини, їх баланс в організмі. Значення електролітів для нормального функціонування нервової системи, опорно-рухового апарату тощо. Порушення водно-сольового обміну.

**Хімія білків.** Класифікація білків, їх будова та основні функції. Видова і тканинна специфічність білків. Фізичні та хімічні властивості білків. Незамінні амінокислоти та їх уміст у харчових продуктах. Харчова цінність білка. Азотистий баланс організму. Білкове харчування у профілактиці ряду хвороб. Порушення обміну білків: причини порушення білкового обміну, патології органів травлення, порушення всмоктування амінокислот тощо. Імунний захист, імуноглобуліни, серологічні методи аналізу.

**Ферменти.** Класифікація білків-ензимів. Властивості ферментів. Роль ферментів в організмі. Захворювання, викликані порушеннями ферментативної активності в організмі. Ферментні медичні препарати та харчові добавки. Метод імуноферментного аналізу (ІФА), застосування в біології і медицині.

**Хімія вуглеводів.** Роль вуглеводів у життєдіяльності людського організму. Джерела вуглеводів. Харчові волокна. Пектини. Роль пектинів у радіопротекторному харчуванні. Порушення обміну вуглеводів.

**Хімія ліпідів.** Класифікація ліпідів, властивості ліпідів. Біологічна роль ліпідів в організмі людини. Жироподібні сполуки (складні ліпіди). Холестерин. Роль жирів у профілактиці та лікуванні ряду хвороб. Порушення обміну ліпідів.

**Нуклеїнові кислоти.** ДНК і РНК, будова та функції. Мутації, патології пов'язані зі змінами в структурі нуклеїнових кислот. АТФ, її роль в процесах обміну енергії та речовин в клітині. ДНК-аналіз і полімеразна ланцюгова реакція (ПЛР), застосування в біології, медицині, фізичній реабілітації.

**Вітаміни.** Класифікація. Роль вітамінів в організмі. Захворювання, викликані нестачею або надлишком вітамінів в організмі.

**Гормони.** Класифікація, властивості, значення гормонів. Зв'язок гормонів з фізичним станом організму, психікою і поведінкою. Захворювання викликані порушеннями роботи ендокринної системи. Гормональні лікувально-профілактичні препарати, застосування в медицині та спорті. Методи визначення гормонів. Допінг-контроль.

### Модуль 3. Аналітична хімія і медицина. Фізична та колоїдна хімія і медицина

#### Тема 6. Аналітична хімія і медицина

**Основи хімічного аналізу.** Завдання аналітичної хімії, її значення в медицині та фармакології. Методи аналітичної хімії. Зв'язок якісного і кількісного аналізів. Вимоги до реактивів у аналітичній хімії. Позначення на етикетках хімічних реактивів. Лабораторний посуд і обладнання. Миття, сушіння хімічного посуду. Техніка досліджень: виконання операцій якісного напівмікроаналізу, крапельних реакцій. Загальні правила роботи в аналітичній лабораторії, правила техніки безпеки.

**Якісний аналіз.** Класифікація аніонів та катіонів за розчинністю солей Аргентуму та Барію та за окисно-відновними властивостями. Вивчення аналітичних реакцій аніонів. Якісні реакції на аніони  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{SO}_3^{2-}$ ,  $\text{MnO}_4^-$ . Вивчення аналітичних реакцій катіонів. Якісні реакції на катіони  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Ag}^+$ . Використання методів аналітичної хімії при фізичній реабілітації, в біології та медицині.

**Кількісний аналіз.** Поняття про хімічні методи кількісного аналізу. Основи титриметричного аналізу, методи. Метод кислотно-основного титрування. Кислотно-основні індикатори. Гравіметрія. Методи хроматографії та мас-спектрометрії. Атомно-адсорбційна спектроскопія.

#### Тема 7. Фізична та колоїдна хімія і медицина

**Теплові ефекти хімічних реакцій.** Основні поняття хімічної термодинаміки: термодинамічна система (ізолювана, закрита, відкрита, гомогенна, гетерогенна), термодинамічний процес (оборотний, необоротний). Енергетика хімічних реакцій: поняття про внутрішню енергію речовин, енергію активації, екзо- й ендотермічні процеси, тепловий ефект реакції, ентальпія. Термохімічні

рівняння. Стандартні теплоти утворення та згорання.

**Живі організми – відкриті термодинамічні системи.** Застосування основних положень термодинаміки до живих організмів. Колориметрія, енергетичний та пластичний обмін в організмі. Енергетична характеристика біохімічних процесів. Термохімічні розрахунки для оцінки калорійності продуктів харчування, харчовий раціон. Макроергічні сполуки, АТФ як джерело енергії для біохімічних реакцій.

**Кінетика біохімічних реакцій.** Хімічна кінетика як основа для вивчення швидкостей та механізму біохімічних реакцій. Швидкість реакцій. Чинники, що впливають на швидкість реакцій. Залежність швидкості реакції від концентрації. Закон діючих мас для швидкості реакцій. Константа швидкості. Залежність швидкості реакції від температури. Правило Вант-Гоффа. Механізм дії каталізаторів.

**Ферменти – біологічні каталізатори.** Будова та класифікація ферментів. Особливості дії ферментів: селективність, ефективність, залежність ферментативної дії від температури та реакції середовища. Залежність швидкості ферментативних процесів від концентрації ферменту та субстрату. Активація та гальмування роботи ферментів (інгібітори). Вплив екологічних факторів на кінетику ферментативних реакцій в організмі.

**Фізико-хімія поверхневих явищ.** Поверхневі явища, їх значення в біології та медицині. Поверхневий натяг рідин та розчинів. Поверхнева активність, поверхнево-активні та поверхнево-неактивні речовини. Адсорбція на межі поділу рідина – газ та рідина – рідина. Орієнтація молекул поверхнево-активних речовин у поверхневому шарі. Уявлення про структуру біологічних мембран. Адсорбція на межі поділу тверде тіло – газ. Адсорбція із розчину на поверхні твердого тіла. Фізична та хімічна адсорбція. Застосування адсорбції в біології, медицині, фізичній реабілітації

**Нанотехнології** в біології, фармакології, медицині та фізичній реабілітації.

#### **Тема 8. Колоїдні розчини. Фізико-хімія розчинів біополімерів**

Одержання, очистка та властивості колоїдних розчинів. Дисперсні системи з газоподібним дисперсійним середовищем. Класифікація аерозолів, методи одержання та властивості. Застосування аерозолів в медицині. Токсична дія деяких аерозолів. Порошки. Грубодисперсні системи з рідинним дисперсійним середовищем. Суспензії, методи одержання та властивості. Паста, їх медичне застосування. Емульсії, методи одержання та властивості. Типи емульсій. Емульгатори. Застосування емульсій в медицині. Організм як складна сукупність дисперсних систем. Методи одержання та очистки колоїдних розчинів. Гемодіаліз та апарат «штучна нирка». Електрокінетичні явища. Електрофорез. Застосування електрофорезу для медицині та фізичної реабілітації.

Методи нефелометрії і центрифугування.

**Високомолекулярні сполуки** – основа живих організмів. Глобулярна та фібрилярна структура білків. Порівняльна характеристика розчинів високомолекулярних сполук, істинних та колоїдних розчинів. Набухання та розчинення полімерів. Механізм набухання. Вплив рН середовища, температури та електролітів на набухання. Роль набухання в фізіології організму. Драгливання розчинів ВМС. Механізм драгливання. Вплив рН середовища, температури та електролітів на швидкість драгливання. Тиксотропія. Синерезис. Дифузія в драглях. Висолювання біополімерів з розчинів. Коацервація та її роль у біологічних системах. Аномальна в'язкість розчинів ВМС. В'язкість крові. Мембранна рівновага Доннана. Ізоелектричний стан білка. Ізоелектрична точка. Коагуляція в біологічних системах.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма						заочна форма						
	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с. р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
<b>Модуль 1. Вступ. Біоорганічна хімія і медицина</b>													
<i>Тема 1. Вступ. Техніка безпеки. Періодична система Д.І. Менделєєва. Електронна будова атомів елементів та їх іонів. Біогенні хімічні елементи</i>		2		2		6							
<i>Тема 2. Комплексоутворення в біологічних системах</i>		2		2		56							
<i>Разом за змістовим модулем 1</i>		4		4		12							
<b>Модуль 2. Загальна хімія і медицина. Біоорганічна хімія і медицина</b>													
<i>Тема 3. Розчини та розчинність. Способи виразу концентрації розчинів</i>		2		4		7							
<i>Тема 4. Поняття про буферні системи</i>		2		2		7							
<i>Тема 5. Хімічні сполуки в живих організмах</i>		2		4		7							
<i>Разом за змістовим модулем 2</i>		6		10		21							
<b>Модуль 3. Аналітична хімія і медицина. Фізична та колоїдна хімія і медицина</b>													
<i>Тема 6. Аналітична хімія і медицина</i>		2		2		7							
<i>Тема 7. Фізична та колоїдна хімія і медицина</i>		2		2		7							
<i>Тема 8. Колоїдні розчини. Фізико-хімія розчинів біополімерів</i>		2		2		7							
<i>Разом за змістовим модулем 3</i>		6		6		21							
<b>Усього годин</b>	90	16		20		54							



## 5. Теми лабораторних занять

1. Правила роботи в хімічній лабораторії, техніка безпеки. Лабораторний посуд і обладнання. Основні методи хімічного аналізу і досліджень.
2. Якісні реакції на окремі s-, p- і d-елементи
3. Отримання комплексних сполук та дослідження їх властивостей.
4. Приготування розчинів солей різної концентрації, розрахунок концентрацій розчинів.
5. Приготування фізіологічного розчину.
6. Гідроліз солей, визначення рН розчинів.
7. Приготування буферних розчинів і вивчення їх властивостей.
8. Визначення молярної концентрації еквівалента натрій гідроксиду за титрованим розчином сульфатної кислоти.
9. Дослідження властивостей білка, біуретова, ксантопротеїнова реакції, реакція Фоля, реакція Адамкевича, розчинність білків у воді, денатурація.
10. Визначення аскорбінової кислоти (вітаміну С) в шипшині та ретинолу (вітаміну А) в риб'ячому жиру. Методи визначення інших вітамінів.

## 6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вчення В.І. Вернадського про біосферу. Біогеохімічні провінції. Проблеми забруднення біосфери	4
2	Біологічне значення основних біогенних хімічних елементів та їх сполук	4
3	Способи вираження концентрації розчинів: молярна, молярна, титр, %	4
4	Теорія індикаторів, основні типи індикаторів	2
5	Кислотно-лужна рівновага в організмі людини та її підтримання	4
6	Спектроскопічні методи аналізу, їх застосування в біології, хімії, фармакології та медицині	4
7	Потенціометричне титрування	4
8	Каталіз та каталізатори	4
9	Реакції осадження та розчинення. Добуток розчинності	4
10	Хроматографія, її застосування в медицині	4
11	Мембранна рівновага Доннана. Біологічні мембрани.	4
12	Основи біоенергетики	4
13	Полімеразна ланцюгова реакція (ПЛР).	4
14	Метод ДНК-аналізу, його значення для біології, медицини, спорту.	4
	Разом	<b>54</b>

## 7. Індивідуальні завдання

**Індивідуальне завдання** – форма організації навчального процесу, яка має на меті поглибити, узагальнити та закріпити знання, які студенти отримують у процесі навчання, а також застосувати ці знання при вирішенні практичних задач.

Результати виконання аудиторної індивідуальної роботи повинні бути підкріплені виконанням контрольної роботи.

### Завдання для індивідуальної роботи студентів

1. Макроелементи та мікроелементи
2. Біогенні s-елементи
3. Біогенні p-елементи
4. Біогенні d-елементи
5. Методи дослідження розчинів
6. Імунний захист, імуноглобулін, серологічні методи аналізу
7. Особливості ферментативного каталізу
8. Будова біологічних мембран
9. Застосування хроматографії і мас-спектрометрії в біології та медицині

## 10. Структура біополімерів

### 8. Питання для підготовки до заліку

1. Хімічні елементи, будова атомів і молекул
2. Періодичний закон Д.І. Менделєєва, структура періодичної системи елементів
3. Електронна будова атомів хімічних елементів та їх іонів
4. Біогенні хімічні елементи
5. Хімічний зв'язок
6. Ковалентний зв'язок
7. Іонний зв'язок
8. Металічний зв'язок
9. Водневий зв'язок
10. Основні типи хімічних реакцій
11. Комплексні сполуки
12. Реакції комплексоутворення
13. Координаційна теорія А. Вернера та сучасні уявлення про будову комплексних сполук
14. Застосування комплексонів і комплексних сполук в біології та медицині
15. Сучасні уявлення про розчини, класифікація розчинів.
16. Механізм процесів розчинення
17. Розчинність речовин, фактори впливу на розчинність
18. Розчинність газів у рідинах
19. Розчинність рідин і твердих речовин у рідинах
20. Реакції осадження і розчинення
21. Роль розчинів у життєдіяльності організмів
22. Способи виразу концентрації розчинів
23. Розчини електролітів
24. Дисоціація води, рН біологічних рідин
25. Теорії кислот і основ
26. Гідроліз солей
27. Титриметричний аналіз, кислотно-основне титрування
28. Кислотно-основні індикатори
29. рН-метрія
30. Ультрафіолетова (УФ) та видима спектроскопія
31. Рефрактометрія, віскозиметрія і нефелометрія
32. Методи хроматографії та мас-спектрометрії
33. Атомно-адсорбційна спектроскопія
34. Поняття про буферні системи
35. Буферні розчини, класифікація та механізм дії
36. Буферна ємкість
37. Буферні розчини в хімії, біології, медицині
38. Буферні системи організму
39. Вода та неорганічні сполуки
40. Класифікація білків, їх будова та основні функції
41. Фізичні та хімічні властивості білків
42. Амінокислоти, азотистий баланс, значення білків у харчуванні
43. порушення обміну білків
44. Ферменти, класифікація та властивості
45. Роль ферментів в організмі
46. Захворювання, викликані порушеннями ферментативної активності
47. Метод імуноферментного аналізу (ІФА), застосування в біології і медицині
48. Хімія вуглеводів
49. Роль вуглеводів у життєдіяльності
50. Джерела вуглеводів, обмін вуглеводів в організмі
51. порушення обміну вуглеводів
52. Хімія ліпідів
53. Класифікація ліпідів, фізико-хімічні властивості ліпідів
54. Біологічна роль ліпідів в організмі
55. порушення обміну ліпідів
56. Нуклеїнові кислоти

57. Нуклеотиди, ДНК і РНК, будова та функції
58. АТФ, її роль в процесах обміну енергії та речовин в клітині
59. ДНК-аналіз, полімеразна ланцюгова реакція (ПЛР), застосування в біології та медицині
60. Класифікація вітамінів
61. Значення вітамінів в процесах метаболізму
62. Захворювання, викликані нестачею або надлишком вітамінів
63. Класифікація, властивості, значення гормонів
64. Зв'язок гормонів з фізичним станом організму, психікою і поведінкою
65. Захворювання викликані порушеннями роботи ендокринної системи
66. Методи визначення гормонів, допінг-контроль
67. Основи хімічного аналізу, методи аналітичної хімії
68. Якісний аналіз
69. Кількісний аналіз
70. Метод кислотно-основного титрування
71. Кислотно-основні індикатори
72. Використання методів аналітичної хімії в біології та медицині
73. Основні поняття хімічної термодинаміки
74. Швидкість реакції, її залежність від концентрації реагуючих речовин
75. Каталіз і каталізатори
76. Сучасні уявлення про розчини
77. Величини, що характеризують кількісний склад розчинів
78. Розчини електролітів
79. Дисоціація води
80. Буферні розчини
81. Поверхневий натяг рідин. Поверхнева активність
82. Хроматографічні методи аналізу
83. Класифікація дисперсних систем
84. Методи одержання колоїдних систем
85. Стійкість і коагуляція дисперсних систем
86. Коагуляція в біологічних системах
87. Ізоелектричний стан білків
88. Розчини ВМС та їхні властивості
89. Термодинамічна стійкість розчинів ВМС. Методи осадження білків
90. Осмос. Осмотичний тиск у розчинах ВМС
91. В'язкість розчинів ВМС
92. Драглі. Утворення та властивості.

### 9. Методи навчання

Лекції, практичні, самостійна та індивідуальна робота, екскурсії.

Інноваційні методи - лекції проводяться з мультимедійним супроводом.

### 10. Методи контролю

- Поточний контроль знань здійснюється шляхом опитування перед виконанням та при захисті практичних та лабораторних робіт.

- Контроль за виконанням лабораторних робіт забезпечується перевіркою своєчасно оформлених і зданих звітів, виконанням самостійних робіт.

- Підсумковий контроль проводиться у формі заліку.

### 11. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота					Підсумковий залік	Сума
Змістові модулі 1-2		Змістовий модуль 3				
Т 1-2	Т 3-5	Т 6	Т 7	Т 8	20	100
20	30	10	10	10		

*T1, T2 ... - теми змістовних модулів*

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою (для екзамену)
90-100	A	відмінно
82-89	B	добре
74-81	C	
64-73	D	
60-63	E	задовільно
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### 12. Методичне забезпечення

1. Кафедральне Положення про рейтингову систему оцінювання знань за №48-075.
2. Навчальна програма з курсу «Хімія радіоактивних елементів».
3. Конспект лекцій з курсу «Хімія радіоактивних елементів».
4. Методичні вказівки до виконання практичних робіт.
5. Презентації (мультимедіа).

### 13. Рекомендована література

#### Основна література:

- 1) Алексеев В.Н. Количественный анализ, М., 1972. – 504 с
- 2) Астафуров В.И. Основы химического анализа / В.И. Астафуров. – М.: Просвещение, 1986. - 160 с.
- 3) Березан О.В. Хімія: тести для школярів та вступників у ВНЗ. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2009. – 367.
- 4) Боечко Ф.Ф. Органічна хімія / [Боечко Ф.Ф., Найдан В.М., Захарчик Ю.М., Захарченко Н.М.] - К.: Вища школа, 1986. - 320 с.
- 5) Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии: учебное пособие / Н.Л. Глинка под ред. В.А. Рабиновича, Х.М. Рубиной. – М.: Интеграл Пресс, 2008. - 240 с.
- 6) Глинка Н.Л. Общая химия: учебное пособие для вузов / Н.Л. Глинка под ред. А.И. Ермакова. - 30-е изд., испр. — М.: Интеграл Пресс, 2005. - 728 с.
- 7) Ерстенюк А.М. Навчально-методичний посібник з хімії. - Івано-Франківськ, 2012.
- 8) Ємельяненко С.М. Хімія і біологічна хімія: практикум / Ємельяненко С.М., Каданер Л.І., Комарова О.А. - К.: Вища школа, 1988. – 206 с.
- 9) Журин А.А. Лабораторные опыты и практические работы по химии / А.А. Журин. – М.: Аквариум, 1997. - 127 с.
- 10) Канадер Л.І. Фізична і колоїдна хімія / Л.І. Канадер. - К.: Вища школа, 1983. - 283 с.
- 11) Киреев В.А. Курс физической химии / В.А. Киреев. — М.: Химия, 1975. - 261 с.
- 12) Копильчук Г.П. Біохімія: навчальний посібник / Копильчук Г.П., Волощук О.М., Марченко М.М. - Чернівці: Рута, 2004. - 224 с.
- 13) Кукушкин Ю.Н. Химия вокруг нас / Ю.Н. Кукушкин.
- 14) - М.: Высшая школа, 1992. - 212 с.
- 15) Леменовский Д.А. Соединения металлов в живой природе // Соросовский образовательный журнал. - 1997. - №9.
- 16) Луцевич Д.Д. Аналітична хімія / [Луцевич Д.Д., Мороз А.С., Рибальська О.В., Огурцов В.В.] — К.: Здоров'я, 2003. - 296 с.
- 17) Макаров К.А. Химия и медицина / К.А. Макаров. – М.: Просвещение, 1981. - 118 с.
- 18) Медична хімія. Під ред. проф. В.О. Калібабчук. – Київ: Інтермед. - 2013.
- 19) Мороз А.С. Медична хімія: підручник для вищих навчальних закладів I-II рівнів акредитації / А.С. Мороз, Д.Д. Луцевич, Л.П. Яворська. - 2-ге вид. - Вінниця: Нова книга, 2008. - 776 с.
- 20) Мороз А.С. Физическая и коллоидная химия / А. С. Мороз, Л. Г. Ковалева. — М.: Мир, 1994. - 279 с.
- 21) Николаев Л.А. Металлы в живых организмах / Л.А. Николаев. — М.: Просвещение, 1986. - 38 с.
- 22) Николаенко В.К. Решение задач повышенной сложности по общей и неорганической химии: пособие для учителя / В.К. Николаенко. — К.: Радянська школа, 1990. - 168 с.

- 23) Пивоваренко В.Г. Основы биоорганической химии / В.Г. Пивоваренко. - К.: Освіта, 1995. - 144 с.
- 24) Протасова Н.А. Микроэлементы: биологическая роль // Соросовский образовательный журнал. - 1998. - № 12.
- 25) Равич-Щерба М.И., Новиков В.В. Физическая и коллоидная химия. - М.: Высшая школа, 1975.
- 26) Садовнича Л.П. Биофизическая химия / Л.П.Садовнича, В.Г.Хухрянский. - К.: Вища школа, 1986.
- 27) Селезнев К.А. Аналитическая химия, М., 1973. - 248 с.
- 28) Слободяник М.С. Хімія:навчальний посібник. - К.: Либідь, 2003. - 352 с.
- 29) Сухан В.В. Хімія: посібник для вступників до вузів / [Сухан В. В., Табенська Т. В., Капустян А. Й., Горлач В. Ф.] - К. : Либідь, 1993. - 408 с.
- 30) Хомченко В.М. Хімія для вступників до вузів. - Київ: Вища школа, 1992. - 367 с
- 31) Хухрянский В.Г. Химия биогенных элементов / В.Г. Хухрянский, А.Я. Цыганенко. - К.: Вища школа, 1990.

#### Додаткова література:

- 1) Ахметов Н.С. Неорганическая химия. - М.: Высшая школа, 1975. - 670 с.
- 2) Базелюк І.І. Практичні роботи з хімії: навчальний посібник для учнів 8-11 класів середньої школи / [Базелюк І.І., Буринська Н.М., Величко Л.П., Липова Л.А.]; під. ред. Н.М. Буринської. - К.: Освіта, 1994. - 224с.
- 3) Базель Я.Р. Практичний курс аналітичної хімії: навч. посіб. / Я.Р. Базель, О.Г. Воронич, Ж.О. Кормош. - Луцьк: Вежа, 2004. - Ч. 1. - 260 с.
- 4) Березан О. Збірник задач з хімії / О. Березан. - Тернопіль: Підручники і посібники, 2003. - 320 с.
- 5) Боєчко Ф.Ф. Біохімія для вчителя: посібник для вчителів / Ф.Ф. Боєчко, Л. О. Боєчко. - К.: Радянська школа, 1985. - 264 с.
- 6) Воюцкий С.С. Курс коллоидной химии, М., «Химия», 1975. - 512 с.
- 7) Герасимов Я.И. Курс физической химии, т.1, М.: Госхимиздат, 1963. - 624с.; т.2, М.: Химия, 1973. - 624 с.
- 8) Глінка В.М. Неорганічна хімія. - Київ: Вища школа, 1983. - 667 с.
- 9) Ермолаев М.В. Биологическая химия: учебник для студентов медицинских училищ / М. В. Ермолаев. - М.: Медицина, 1974. - 263 с.
- 10) Карапетьянц М.Х. Химическая термодинамика. - М.: Химия, 1975. - 584 с.
- 11) Карапетьянц М.Х., Дракин С.И. Общая и неорганическая химия. - М.: Химия. - 1981. - 632 с.
- 12) Козленко Ф.Н, Міскіджан С.П. Практикум з фізичної і колоїдної хімії. К.: Здоров'я, 1968. - 168 с.
- 13) Маршелл Э. Биофизическая химия. - М.: Мир, 1980, 1981.- ч. I, 359 с., ч. II, 822 с.
- 14) Михайличенко Н.И., Общетеоретические основы химии, К.: Вища школа, 1979. - 222 с.
- 15) Оржековский П.А. Химия: Задачи с ответами и решениями: учеб.-метод. пособие / [Оржековский П.А., Медведев Ю.Н., Чураков А.В., Чуранов С.С.]; под ред. проф. Лисичкина Г. В. - М.: АСТРЕЛЬ, 2004. - 2060 с.
- 16) Серeda И. П. Конкурсные задачи по химии: поступающим в вузы / И.П. Серeda. - К.: Вища школа, 1979. -180 с.
- 17) Слета Л.О. 1001 задача з хімії з відповідями, вказівками, розв'язаннями / Л. О. Слета, А. В.Чорний, Ю.В. Холін. - Х.: Ранок, 2001. - 395 с.
- 18) Слета Л.А. 2002 задачи по химии / Л.А. Слета, Ю.В. Холін. - Х.: Фолио, 2003. - 685 с.
- 19) Уильямс В., Уильямс Х. Физическая химия для биологов. - М.: Мир, 1976. - 600с.
- 20) Чанг Р. Физическая химия с приложением к биологическим системам. - М.: Мир, 1980. - 664 с.
- 21) Чухрай Е.С. Молекула, жизнь, организм / Е.С. Чухрай. - М.: Просвещение, 1981. - 160 с.
- 22) Энциклопедия химических элементов / под ред. Д.Н. Трифонова. - М.: Дрофа, 2000. - 452 с.
- 23) Миронович Л.М., Мардашко О.О. Медична хімія Каравела К. 2007-160 с.
- 24) Мороз А.С., Луцевич Д.Д., Яворська Л.П. Медична хімія: підручник для студентів вищих навч. мед. закл.: - Вінниця, 2011 - 776 с.
- 25) Медична хімія: Підр. для вузів / В.О. Калібабчук, Л.І. Грищенко, В.І. Галинська та ін.; Під ред. В.О. Калібабчук. - К.: - Інтермед,2006 - 460с.
- 26) Ершов Ю.А., Попков В.А., Берлянд А.С. и др. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов./ Под ред. Ю.А. Ершова - М.: Высшая школа, 2003.-560с.
- 27) Кинетика химических реакций и биокатализ: Методические указания / Составители: Марьяновский В.М., Марьяновская А.А. - Сумы: СумГУ, 1998.

- 28) Комплексные соединения. Окислительно-восстановительные реакции: Методические указания/Составители: Марьяновская А.А., Марьяновский В.М. – Сумы: СФТИ, 1993.
- 29) Манжос О.П., Диченко Т.В., Миронович Л.М. Методичні вказівки до практичних занять з курсу «Медична хімія» СумДУ Суми 2008
- 30) Манжос О.П., Диченко Т.В., Миронович Л.М. 2740 Методичні вказівки до практично-лабораторних занять з курсу «Медична хімія» СумДУ Суми 2009.
- 31) Основы химической термодинамики и биоэнергетики: Методические указания/Составители: Марьяновский В.М., Марьяновская А.А. – Сумы: СумГУ, 1998.
- 32) Полумбрик О.М., Карнаухов О.І., Федоренко П.В. Окисно-відновні процеси. Київ, НУХТ, 2002.
- 33) Растворы в биологических системах: Методические указания / Составители: Марьяновский В.М., Марьяновская А.А., Марченко Л.И. – Сумы: СумГУ, 1998.
- 34) Физико-химия поверхностных явлений: Методические указания / Составители: Марьяновский В.М., Марьяновская А.А. – Сумы: СумГУ, 1999.
- 35) Физико-химия дисперсных систем: Методические указания/Составители: Марьяновский В.М., Марьяновская А.А. – Сумы: СумГУ, 1999.
- 36) Манжос О.П., Ліцман Ю. В. Збірник індивідуальних завдань з медичної хімії. - Суми : СумДУ, 2013. - 66с.

#### 14. Інформаційні ресурси

Бібліотеки:

1. РДГУ:

абонемент № 1 - м. Рівне, вул. Пластова, 31, тел. 0362-22-59-15,

абонемент № 2 - м. Рівне, вул. Толстого, 3,

абонемент № 3 - м. Рівне, вул. Пластова, 41;

2. Обласна наукова - м. Рівне, Майдан Короленка, 6, тел. 22-10-63;

3. Міська - м. Рівне, вул. Київська, 44, тел. 24-12-47.

Інтернет-ресурс.

Сайт кафедри екології, географії та туризму РДГУ: <http://www.kegt-rshu.in.ua/>