

ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»  
ХІМІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
Кафедра фізичної та колоїдної хімії



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан хімічного факультету  
проф. Лендел В.Г.

« 01 » Вересень 2021 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Сучасна медична хімія**

Рівень вищої освіти **другий (магістерський)**

Галузь знань **01 «Освіта/Педагогіка»**

Спеціальність **014.06 «Середня освіта. Хімія»**

Освітня програма **Хімія**

Статус дисципліни **Обов'язкова**

Мова навчання **українська**

Робоча програма навчальної дисципліни «Сучасна медична хімія» для здобувачів галузі знань 01 «Освіта/Педагогіка», спеціальності 014.06 «Середня освіта. Хімія», освітньої програми «Хімія» другого рівня вищої освіти ОС «магістр».

**Розробник:** Козьма Антон Антонович, кандидат хімічних наук, доцент кафедри фізичної та колоїдної хімії ДВНЗ «Ужгородський національний університет»

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні кафедри фізичної та колоїдної хімії ДВНЗ «Ужгородський національний університет»

Протокол № 12 від «15» 06 2021 р.

Завідувач кафедри  Голуб Н.П.

Схвалено науково-методичною комісією хімічного факультету

Протокол № 5 від «25» серпня 2021 р.

Голова науково-методичної комісії  Кепич М.В.

## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Розподіл годин за навчальним планом
	Денна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС – 6	Рік підготовки:
Загальна кількість годин – 180	5-ий
Кількість модулів – 2	Семестр:
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 7	10-ий
	Лекції:
	<b>30 годин</b>
	Практичні:
	-
Вид підсумкового контролю: <b>екзамен</b>	Лабораторні:
	<b>40 годин</b>
Форма підсумкового контролю: усна	Самостійна робота:
	<b>110 годин</b>

## 2. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### Мета навчальної дисципліни «Сучасна медична хімія»:

Сучасна медична хімія - одна з важливих дисциплін у системі вищої хімічної освіти, яка забезпечує базову хімічну підготовку магістра зі спеціальностей 014.06 Середня освіта (Хімія), 102-Хімія. Знання теоретичних основ сучасної медичної хімії, яка ґрунтується на поєднанні навчального матеріалу з фізичної, колоїдної та біонеорганічної хімії необхідні для глибшого і повнішого вивчення фахових хімічних дисциплін. При вивченні студентами сучасна медична хімія інтегрується зі знаннями з біоорганічної хімії, біофізики, медичної біології і закладає основи вивчення ними біологічної хімії, загальної та молекулярної фармакології та токсикології, гігієнічних дисциплін.

Викладання дисципліни має на меті:

забезпечити оволодіння студентами основними фундаментальними законами медичної хімії, зокрема, термодинаміки; здійснення фізико-хімічних розрахунків відповідних параметрів процесу; розуміння суті та принципів можливостей сучасних фізико-хімічних методів дослідження для розв'язання конкретних хімічних проблем; розуміння принципів можливостей методів дослідження фізичної хімії для розв'язання конкретних біохімічних проблем, засвоєння загально-хімічних дисциплін та одержання професійної підготовки на сучасному рівні, формування в студента необхідних експериментальних навичок та вмінь; грамотної постановки і проведення ними фізико-хімічних дослідів, встановлення взаємозв'язку фізичних, хімічних, біологічних та фізіологічних явищ з використанням теоретичних та експериментальних методів фізики та хімії, а також сучасних математичних та обчислювальних методів, сприяти інтеграції попередньо набутих знань та вмінь з хімічних дисциплін щодо будови та властивостей речовин; знання у галузі виготовлення, контролю якості та термінів зберігання ліків, а також їх трансформації в організмі людини;

дати студентам основні уявлення сучасного вчення про дисперсний стан тіл і особливі властивості поверхневих шарів; сприяти інтеграції попередньо набутих ними знань та вмінь з хімічних дисциплін щодо речовин у високодисперсному стані. А також забезпечити оволодіння основними фундаментальними законами колоїдної та біонеорганічної хімії, розуміння принципів можливостей методів дослідження колоїдної та біонеорганічної хімії для розв'язання конкретних фізіологічних та біохімічних проблем, засвоєння загально-хімічних дисциплін та одержання професійної підготовки на сучасному рівні, застосуванню сучасних форм самостійної роботи студента з метою активізації його пізнавальної та практичної діяльності; забезпечити високопрофесійну підготовку фахівця-медика відповідно до вимог ОКХ та ОПП.

**«Сучасна медична хімія»** як навчальна дисципліна має такі завдання:

- засвоєння студентами основних ідей курсу медичної хімії, суті основних проблем та практичне значення медичної хімії в сучасному житті;
- усвідомлення студентами теоретичних та експериментальних методів дослідження медичної хімії, різноманітних явищ і процесів у природі та техніці;
- розкрити і обґрунтувати механізми фізико-хімічних явищ, що відбуваються в живих організмах та у фармацевтичній практиці;
- навчити студентів чітко формулювати результати спостережень і на їх основі робити висновки;
- формування у студентів необхідних експериментальних навичок під час проведення лабораторного практикуму з курсу медичної хімії та вміння використовувати набуті теоретичні знання для пояснення результатів експерименту;
- використання у навчальному процесі різних форм самостійної роботи під час підготовки та виконання лабораторних робіт, розв'язування задач з метою свідомого та творчого застосування теоретичних знань;
- засвоєння студентами основних ідей курсу фізичної, колоїдної та біонеорганічної хімії як складових медичної хімії, проблем та значення хімії дисперсних систем і поверхневих явищ в сучасному житті;
- усвідомлення студентами теоретичних та експериментальних методів фізичної, колоїдної та біонеорганічної хімії, різноманітних явищ і процесів у природі, живих організмах та техніці, пов'язаних з існуванням дисперсних систем;
- формування у студентів необхідних експериментальних навичок під час проведення лабораторного практикуму з курсу медичної хімії та вміння використовувати набуті теоретичні знання для пояснення результатів експерименту;
- використання у навчальному процесі різних форм самостійної роботи під час підготовки та виконання лабораторних робіт, розв'язування задач з метою свідомого та творчого застосування теоретичних знань.

Відповідно до освітньої програми, вивчення дисципліни сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти таких компетентностей:

ЗК 2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 4. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

ЗК 5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК 6. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК 9. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).

ЗК 15. Здатність організувати та визначати цілі і завдання власної та колективної діяльності, забезпечувати їхнє ефективне та безпечне виконання.

ЗК 16. Навички роботи в комп'ютерних мережах, використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) та програмних засобів для обробки хімічних даних.

ЗК 17. Здатність до вирішення проблем інноваційного характеру та пошуку альтернативних рішень у професійній діяльності.

### **Фахові компетентності спеціальні (ФК):**

ФК 1. Здатність застосовувати знання і розуміння математики та природничих наук для вирішення якісних та кількісних проблем в хімії.

ФК 3. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт виходячи із вимог хімічної метрології та професійних стандартів в галузі хімії.

ФК 4. Здатність до використання спеціального програмного забезпечення та моделювання в хімії.

ФК 8. Здатність здійснювати кількісні вимірювання фізико-хімічних величин, описувати, аналізувати і критично оцінювати експериментальні дані.

ФК 13. Здатність використовувати теоретичні знання, експериментально-практичні навички та вміння в області хімії для практичної реалізації та розробки нових високоселективних методів аналізу речовин, для розробки нових наукоємних матеріалів зі спеціальними властивостями та технології їх одержання.

ФК 15. Здатність застосовувати знання з традиційної і сучасної хімії, охорони довкілля, оптимізації технології хімічних виробництв, здатність до їх використання для мінімізації техногенного впливу та відновлення порушених природних екосистем, організувати роботу відповідно до вимог безпеки життєдіяльності й охорони праці.

ФК 19. Знання методів розробки перспективних і поточних планів і проектів з хімічних та екологічних технологій, методів контролю оцінки та прогнозування хімічних та екологічних процесів, основних закономірностей розвитку соціально-економічних систем і вміння враховувати при цьому хімічні фактори для сприяння переходу суспільства до сталого розвитку.

ФК 20. Знання особливостей і вміння ведення професійної діяльності на хімічних виробництвах, принципів формування систем хімічного та екологічного менеджменту та процедур управління діяльністю підприємств.

ФК 21. Здатність створювати об'єкти інтелектуальної власності та ефективно використовувати їх на базі правових норм, засвоювати методики проведення окремих робіт в області оформлення права власності та зразків типових норм різноманітних документів стосовно використання інтелектуальної власності і патентної літератури.

### 3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Передумовами вивчення навчальної дисципліни ВБ 2.3. «Сучасна медична хімія» є опанування таких навчальних дисциплін (НД) освітньої програми (ОП):

ОК06 – Вища математика;

ОК07 – Фізика;

ОК11 – Неорганічна хімія;

ОК019 – Фізична хімія;

ВБ2.6. – Колоїдна хімія.

**Програмні результати навчання (ПРН):**

### 4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Відповідно до освітньої програми «Сучасна медична хімія» вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити досягнення здобувачами вищої освіти таких програмних результатів навчання (ПРН):

<b>Програмні результати навчання</b>	<b>Шифр ПРН</b>
Розуміти основи математики на рівні, достатньому для досягнення інших результатів навчання, передбачених цим стандартом та освітньою програмою.	ПРН 2
Вільно спілкуватися англійською та (за можливості) іншою іноземною мовою з професійних питань, усно і письмово презентувати результати досліджень з хімії іноземною мовою, брати участь в обговоренні проблем хімії.	ПРН 7
Знати принципи і процедури фізичних, хімічних, фізико-хімічних методів дослідження, типові обладнання та прилади.	ПРН 8
Складати технічне завдання до проекту, розподіляти час, організувати свою роботу і роботу колективу, складати звіт.	ПРН 11
Аналізувати та оцінювати дані, синтезувати нові ідеї, що стосуються хімії та її прикладних застосувань.	ПРН 13
Здійснювати експериментальну роботу з метою перевірки гіпотез та дослідження хімічних явищ і закономірностей.	ПРН 14
Використовувати в чітко окресленому контексті основні поняття та принципи, методи дослідження та аналізу складних об'єктів та явищ для розв'язання прикладних і наукових завдань з хімії.	ПРН 22
Оволодівати належними робочими навичками працювати самостійно (дипломна робота), або в групі (лабораторні роботи), уміння отримати результат у рамках обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність.	ПРН 26
Демонструвати вправність у володінні другою (іноземною) мовою,	ПРН 27

включаючи спеціальну термінологію, для пошуку та опрацювання літератури.	
Застосовувати знання засад і принципів державної політики у сфері розвитку хімічної науки та промисловості, охорони довкілля та раціонального природокористування, здійснення ефективної політики у хімічній галузі.	ПРН 28

## **5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ**

### **Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання**

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з навчальної дисципліни є:

- поточний контроль успішності,
- модульний контроль,
- підсумковий контроль.

ОРН1 – усна відповідь, виконання лабораторного практикуму, розв'язування задач (письмово), комп'ютерне тестування.

ОРН2 – усна відповідь, виконання лабораторного практикуму, розв'язування задач (письмово), комп'ютерне тестування.

ОРН3 – усна відповідь, виконання лабораторного практикуму, розв'язування задач (письмово), комп'ютерне тестування.

ОРН4 – усна відповідь, виконання лабораторного практикуму, розв'язування задач (письмово), комп'ютерне тестування.

ОРН5 – усна відповідь, виконання лабораторного практикуму, розв'язування задач (письмово), комп'ютерне тестування.

ОРН6 – усна відповідь, виконання лабораторного практикуму, розв'язування задач (письмово), комп'ютерне тестування.

ОРН7 – усна відповідь, виконання лабораторного практикуму, розв'язування задач (письмово), комп'ютерне тестування.

ОРН8 – усна відповідь, виконання лабораторного практикуму, розв'язування задач (письмово), комп'ютерне тестування.

ОРН9 – усна відповідь, комп'ютерне тестування.

ОРН10 – усна відповідь, комп'ютерне тестування.

### **Форми контролю та критерії оцінювання результатів навчання**

Форми контролю: *поточний контроль* здійснюється на кожному лабораторному занятті відповідно до конкретних цілей теми, а також під час індивідуальної роботи викладача зі студентом для тих тем, які студент опрацьовує самостійно та вони не входять до структури лабораторного заняття.

Застосовуються види об'єктивного (стандартизованого) контролю теоретичної та практичної підготовки студентів, які включають: усну відповідь, тестовий контроль, виконання лабораторного практикуму (та за необхідності розв'язування задач (письмово)).

Поточний контроль під час вивчення навчальної дисципліни проходить в індивідуальній, груповій, фронтальній формі.

Методи поточного контролю: усний, письмовий, тестовий, практичний. Метод **підсумкового контролю** – **екзамен**, який проводиться усно або письмово.

Поточний контроль знань та умінь студентів з навчальної дисципліни «Сучасна медична хімія» поєднується з проведенням двох модульних контрольних робіт та підсумкового контролю у формі екзамену.

Форма **модульного контролю**: здійснюється у письмовій формі, поєднаній з тестовою.

До модульного контролю допускаються студенти, які виконали всі види робіт, передбачені навчальною програмою, та при вивченні дисципліни набрали кількість балів, не меншу за мінімальну.

При визначенні оцінки за модуль враховуються результати модульної контрольної роботи та поточного контролю під час лабораторних занять, колоквиумів, контрольних робіт, самостійної та індивідуальної роботи. Максимальна оцінка з кожного модульного контролю - 100 балів.

Згідно «Положення про систему оцінювання навчальної діяльності, порядок переведення, відрахування та поновлення студентів, які навчаються за кредитно-модульною системою організації навчального процесу в УжНУ» навчальна діяльність студента оцінюється наступним чином:

Для лекційно-практичних, лекційно-лабораторних або лекційно-семінарських дисциплін 50 % балів оцінки модульного контролю виставляє лектор на підставі результатів перевірки рівня засвоєння теоретичного матеріалу дисципліни (теоретичний компонент оцінки). Теоретичний компонент оцінки складається з сумарних результатів контрольної роботи, рефератів та інших видів індивідуальних завдань.

50% балів (практичний компонент) виставляє викладач, який веде практичні, лабораторні або семінарські заняття. Практичний компонент оцінки модульного контролю лекційно-практичних, лекційно-лабораторних або лекційно-семінарських дисциплін складає поточна успішність - усні та письмові відповіді під час занять (не більше 30 % балів), оцінка письмових домашніх завдань або підготовки, виконання та захисту лабораторних робіт (не більше 20 % балів).

#### **Змістові модулі оцінюються наступним чином:**

Модульна контрольна робота	Оцінка за роботу на лабораторних заняттях	Самостійна робота студента	Всього
50 балів	30	20	100

Кількість балів, яку студент набирає за один модуль, визначається як сума балів за поточну навчальну діяльність та балів модульної контрольної роботи.

### Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (Модуль 1)

Поточне оцінювання та самостійна робота							Модульна контрольна робота 1	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	50	100
6	8	6	8	6	8	8		

T1, T2 ... – теми;

### Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (Модуль 2)

Поточне оцінювання та самостійна робота								Модульна контрольна робота 2	Сума
T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	50	100
6	6	6	6	6	6	6	8		

T1, T2 ... – теми;

Максимальна оцінка з підсумкового (семестрового) контролю становить 100 балів. Студенти, підсумкова модульна оцінка яких становить 35-59 балів, зобов'язані пройти підсумковий (семестровий) контроль у формі, передбаченій робочим навчальним планом з даної дисципліни - **екзамену**. До підсумкового (семестрового) контролю з даної навчальної дисципліни не допускаються студенти, які не виконали усі види обов'язкових робіт (лабораторних та розрахункових робіт тощо), передбачених робочою програмою, а також підсумкова модульна оцінка яких становить менше 35 балів.

Форма проведення **підсумкового контролю** є стандартизованою та включає контроль теоретичної та практичної підготовки, проводиться у вигляді **екзамену**.

Максимальна кількість балів модульного підсумкового контролю дорівнює **100 балів**. Модульний підсумковий контроль вважається зарахованим, якщо студент набрав не менше **60 балів**.

### Критерії оцінювання знань та умінь студентів під час навчальних занять

Бали	Критерії оцінювання
1	Студентом дана неправильна відповідь на запитання. Він ухилився від аргументації, виявив незадовільні знання понятійного апарату, спеціальної літератури або взагалі нічого не відповів. Практично не знає термінології предмету. Володіння навчальним матеріалом на рівні розпізнавання. Не може користуватися підручником, методичними рекомендаціями, іншими дидактичними засобами. Володіє тільки окремими прийомами практичної діяльності, яких недостатньо для формування вмінь.

2	Має уяву про термінологію предмету. Володіє навчальним матеріалом на фрагментарному рівні. Конспект з предмету носить не систематизований, фрагментарний характер. Не вміє скласти алгоритм відповіді. Не може відповісти на питання чи виконати практичну роботу без грубих помилок, на які не звертає уваги.
3	Студентом в цілому дана правильна відповідь на поставлене запитання. Проте він не зміг переконливо аргументувати її, помилився у використанні понятійного апарату, виявив низький рівень знання відповідних літературних першоджерел. Самостійно відтворює головні положення викладені в базовому підручнику чи лекційному матеріалі. Знає основні терміни дисципліни. Потребує допомоги викладача для відтворення систематизованого навчального матеріалу. При реалізації знань в вирішенні практичних завдань потребує допомоги викладача на всіх етапах роботи. Часто допускає типові помилки, які при допомозі здатен виправити. Повністю відсутнє знайомство з інформацією, що викладена в додатковій літературі.
4	На основі оволодіння матеріалом в обсязі робочої навчальної програми дисципліни, під керівництвом викладача вміє зіставляти, узагальнювати, систематизувати інформацію про навчальний предмет. Цілком самостійно використовує набуті знання, вміння та навички в стандартних навчальних ситуаціях. Здатен контролювати свою діяльність. При контролі знань досить вільно складає алгоритм відповіді. Швидко знаходить необхідну інформацію в довідниковій літературі. Знайомий з науковими періодичними виданнями з даної дисципліни поточного року.
5	Студентом дана правильна і вичерпна відповідь на поставлене запитання. При цьому виявлено високий рівень володіння понятійним апаратом, знання першоджерел. На основі досконалого знання матеріалу предмету студент використовує набуті знання, вміння та навички при вирішенні нестандартних задач. Вільно використовує міжпредметні зв'язки, орієнтується у періодичній та монографічній літературі з предмету. Легко знаходить відповіді на нестандартні, несподівані питання. У складних ситуаціях може провести аналіз на рівні теоретичного осмислення. Виявляє творчі здібності, нахил до самостійної науково-дослідної роботи.

### Критерії оцінювання модульної контрольної роботи

Модульна контрольна робота здійснюється у письмовій формі шляхом відповідей на теоретичні питання та тестових завдань. Кожна правильна відповідь оцінюється певною кількістю балів. Максимальна кількість балів модульної контрольної роботи дорівнює **50 балів**. Модульний підсумковий контроль вважається зарахованим, якщо студент набрав не менше **30 балів**.

В модульну контрольну роботу входять: відповіді на теоретичні питання, тести (за необхідності може містити і розв'язування задач).

Кількість балів, яку студент набирає за один модуль, визначається як сума балів за поточну навчальну діяльність та балів модульної контрольної роботи.

### Критерії оцінювання підсумкового контролю

По завершенню вивчення дисципліни «Сучасна медична хімія» підсумкова модульна оцінка з навчальної дисципліни визначається як середнє арифметичне результатів попередніх двох модульних контролів протягом семестра та виставляється за 100-бальною шкалою, шкалою ECTS та національною шкалою.

Оцінка з дисципліни виставляється лише студентам, які виконали всі вимоги навчальної програми.

Заохочувальні бали за рішенням Вченої ради можуть додаватися до кількості балів з дисципліни студентам, які мають наукові публікації або зайняли призові місця за участь у олімпіаді з дисципліни серед ЗВО України тощо.

З навчальної дисципліни «Сучасна медична хімія», згідно навчального плану, проводяться два модульні контролі (Модуль 1 та Модуль 2), їх результати і є одночасно підсумковою (семестровою) оцінкою. Інформація про підсумкову успішність студентів з навчальної дисципліни за семестр подається викладачем в деканат.

Підсумковий семестровий контроль з дисципліни «Сучасна медична хімія» здійснюється у вигляді **екзамену**. Екзамен проводиться в усній формі шляхом співбесіди. Результати екзамену оцінюються за чотирьохбальною шкалою.

За бажанням студента результуюча підсумкова оцінка може бути визначена як інтегрована оцінка засвоєння всіх тем дисципліни і кількісно дорівнює середньому арифметичному балів, отриманих за кожний модуль.

Переведення результатів, отриманих за 100-бальною шкалою оцінювання в національну 4-х бальну та шкалу за системою ECTS здійснюється за наступною схемою:

Оцінка за 100-бальною шкалою	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		Екзамен	Залік
90-100	A	Відмінно	Зараховано
82-89	B	Добре	
74-81	C		
64-73	D	Задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання	Незараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	Незараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Студент, який отримав за результатами підсумкового контролю оцінку «незадовільно» (1-34 балів, F), зобов'язаний пройти повторний курс вивчення дисципліни (під час додаткового семестру) і скласти екзамен.

Результати підсумкового контролю знань заносяться до залікової відомості.

## **6. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

### **6.1. Зміст навчальної дисципліни**

#### **Модуль 1. ОСНОВИ СУЧАСНОЇ МЕДИЧНОЇ ХІМІЇ**

##### **Змістовий модуль №1. ВСТУП. ПРЕДМЕТ СУЧАСНОЇ МЕДИЧНОЇ ХІМІЇ.**

###### **Тема 1. Вступ. Предмет сучасної медичної хімії.**

Предмет і завдання сучасної медичної хімії, її структура та практичне значення в медицині. Основні розділи медичної хімії як важливої складової фізичної хімії. Методи дослідження медичної хімії: теоретичні та експериментальні. Історичний огляд розвитку медичної хімії. Практичне значення медичної хімії у медицині, фармації та життєдіяльності живих організмів.

##### **Змістовий модуль №2. ХІМІЧНА ТЕРМОДИНАМІКА ТА БІОЕНЕРГЕТИКА**

###### **Тема 2. Теоретичні основи хімічної термодинаміки та біоенергетики.**

Живі організми як відкриті термодинамічні системи. Необоротність процесів життєдіяльності. Застосування I закону термодинаміки до хімічних та біологічних систем. Термохімія. Енергетична характеристика біохімічних процесів. Термохімічні розрахунки для оцінки калорійності продуктів харчування та складання раціональних та лікувальних дієт. II закон термодинаміки, його формулювання та аналітичний вираз. Критерії рівноваги та направленості процесів у хімічних та біохімічних системах. Застосування основних положень термодинаміки до живих організмів. АТФ як джерело енергії для біохімічних реакцій. Макроергічні сполуки. Енергетичні супряження в живих системах: екзергонічні та ендергонічні процеси в організмі.

##### **Змістовий модуль №3. ТЕРМОДИНАМІКА РОЗЧИНІВ**

###### **Тема 3. Розчини електролітів та неелектролітів.**

Загальне поняття розчину, його практичне значення в життєдіяльності організмів. Розчинність газів у крові. Кесонна хвороба. Концентрація розчину та способи її вираження. Приготування розчинів із заданим кількісним складом. Осмос. Осмотичний тиск розчинів. Закон Вант-Гоффа. Онкотичний тиск. Біологічна роль осмосу. Тургор, плазмоліз. Ізотонічні, гіпертонічні та гіпотонічні розчини, їх практичне використання в медицині. Фракційна перегонка, її застосування в хімічному та фармацевтичному виробництві. Взаємна розчинність рідин. Розподіл речовини між двома рідинами, що не змішуються. Закон розподілу Нернста та його значення у явищі проникності біологічних мембран. Екстракція, її значення для медицини, фармації та хімії.

##### **Змістовий модуль №4. РОЗЧИНИ ЕЛЕКТРОЛІТІВ ТА НЕЕЛЕКТРОЛІТІВ**

###### **Тема 4. Електропровідність розчинів електролітів.**

Електроліти в організмі людини. Водно-електролітний баланс - необхідна умова

гомеостазу. 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. Загальна, питома та еквівалентна електропровідність, їх визначення, одиниці вимірювання. Практичне застосування електропровідності та кондуктометрії в медицині й фармааналізі.

## **Змістовий модуль №5. ЕЛЕКТРОДНІ ПОТЕНЦІАЛИ ТА ГАЛЬВАНІЧНІ ЕЛЕМЕНТИ**

### **Тема 5. Електродний потенціал, гальванічні елементи, біологічна роль електродних процесів та застосування в медицині.**

Електродний потенціал та механізм його виникнення на межі метал- розчин його солі. Залежність величини потенціалу від природи металу, концентрації іонів даного металу в розчині та від температури. Рівняння Нернста. Класифікація електродів. Електроди I роду. Нормальний водневий електрод, його будова та виникнення потенціалу. Нормальні потенціали. Ряд напруг. Стандартні електроди, електроди визначення, електроди порівняння. Електроди II роду. Окисно-відновні електроди. Каломельний електрод. Хінгідронний електрод. Скляний електрод. Застосування іонселективних електродів в медицині та фармааналізі. Гальванічні елементи, їх класифікація. Хімічні, концентраційні та окисно- відновні гальванічні елементи. їх будова, приклади. Оборотні та необоротні гальванічні елементи. Акумулятори. Елемент Вестона, його будова та застосування. Дифузійний потенціал. Мембранний потенціал. Біологічна роль дифузійних та мембранних потенціалів. Потенціал пошкодження. Потенціал спокою. Потенціал дії. Роль окисно-відновних реакцій в процесах життєдіяльності. Окисно-відновний потенціал як міра окисної та відновної здатності систем. Рівняння Петерса. Нормальний окисно-відновний потенціал. Прогнозування напрямку окисно- відновних реакцій за величинами окисно-відновних потенціалів. Еквівалент окисника та відновника. Значення окисно-відновних потенціалів у механізмі процесів біологічного окиснення.

## **Змістовий модуль №6. ВОДНЕВИЙ ПОКАЗНИК. БУФЕРНІ СИСТЕМИ**

### **Тема 6. Водневий показник рН та буферні системи, біологічна роль буферних систем.**

Вода як слабкий електроліт. Електролітична дисоціація води. Іонний добуток води, його практичне значення. Концентрація водневих іонів, водневий показник, їх взаємозв'язок. Шкала рН. Методи вимірювання рН. Буферні суміші, їх властивості. Класифікація буферних систем, приклади. Механізм дії буферних систем. Буферна ємність та фактори, що визначають її. Лужний резерв крові. Біологічна роль буферних систем. Значення водневого показника рН для різних біологічних рідин людського організму в нормі та патології. Потенціометричне титрування та його значення для аналізу біологічних рідин та лікарських речовин.

## **Змістовий модуль №7. КІНЕТИКА ХІМІЧНИХ РЕАКЦІЙ ТА КАТАЛІЗ**

### **Тема 7. Хімічна кінетика і каталіз.**

Хімічна кінетика як основа для вивчення швидкостей та механізму біохімічних реакцій. Її значення для медицини, життєдіяльності живих організмів, фармації і практики. Вплив температури на швидкість хімічної реакції. Правило Вант-Гоффа. Температурні межі життя. Особливості температурного коефіцієнту швидкості реакції для біохімічних процесів. Ланцюгові та фотохімічні реакції. Поняття про фотосинтез, антиоксиданти. Вільнорадикальні реакції в живому організмі. Каталіз і каталізатори. Особливості дії каталізаторів. Інгібітори, промотори, калітичні отрути. Гомогенний та гетерогенний каталіз. Кислотно-основний та ферментативний види каталізу. Автокаталіз. Уявлення про кінетику ферментативних реакцій. Ферменти як біологічні каталізатори. Особливості дії ферментів: селективність, ефективність, залежність ферментативної дії від температури та реакції середовища. Поняття про механізм дії ферментів. Залежність швидкості ферментативних процесів від концентрації ферменту та субстрату. Активація та інгібування ферментів. Вплив екологічних факторів на кінетику ферментативних реакцій. Застосування каталізаторів у медицині, фармацевтичній промисловості.

## **Модуль 2. ОСНОВИ КОЛОЇДНОЇ ТА БІОНЕОРГАНІЧНОЇ ХІМІЇ**

### **Змістовий модуль №8. ПОВЕРХНЕВІ ЯВИЩА ТА АДСОРБЦІЯ**

#### **Тема 8. Поверхневий натяг і адсорбція.**

Поверхневі явища та їх значення в біології та медицині. Поверхневий натяг як питома поверхнева енергія на межі розділу двох фаз. Одиниці вимірювання поверхневого натягу. Уявлення про структуру біологічних мембран. Фізико-хімічні основи адсорбційної терапії (гемосорбція, плазмосорбція, лімфосорбція, ентеросорбція, аплікаційна терапія). Імуносорбенти. Роль адсорбції та іонного обміну в процесах життєдіяльності рослин і організмів. Адсорбційна, іонообмінна та розподільна хроматографія. Застосування хроматографії в біології, фармації та медицині.

### **Змістовий модуль №9. ПРАКТИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ КОЛОЇДНОЇ ХІМІЇ В МЕДИЦИНІ.**

#### **Тема 9. Предмет колоїдної хімії та її практичне значення.**

Предмет колоїдної хімії та її значення для живих організмів, біології, фармації та медицини. Організм як складна сукупність дисперсних систем.

### **Змістовий модуль №10. ФІЗИКО-ХІМІЯ ДИСПЕРСНИХ СИСТЕМ**

#### **Тема 10. Утворення дисперсних систем, методи їх очищення.**

Загальна характеристика методів одержання ДС. Диспергаційні методи. Конденсаційні методи, основні умови. Фізична конденсація. Будова міцели ліофобного золю. Методи очищення біологічних рідин як колоїдних розчинів: діаліз, електродіаліз, ультрафільтрація, компенсаційний діаліз, вивідіаліз. Гемодіаліз та апарат "штучна нирка".

#### **Тема 11. Стійкість і коагуляція дисперсних систем. Оптичні та молекулярно-**

### **кінетичні властивості ДС.**

Агрегативна та седиментаційна (кінетична) стійкість ДС, причини їх коагуляції. Фактори стійкості. Коагуляція. Вплив різних факторів на коагуляцію. Процеси коагуляції в фізіологічних процесах, при очищенні питної води та стічних вод. Колоїдний захист. Захисна дія ліофільних речовин. Явище пептизації. Значення стабілізації колоїдних систем для життєдіяльності живих організмів та приготування ліків.

### **Змістовий модуль №11. ЕЛЕКТРОПОВЕРХНЕВІ ВЛАСТИВОСТІ ДИСПЕРСНИХ СИСТЕМ**

#### **Тема 12. Електрокінетичні явища та електрокінетичний потенціал.**

Утворення та будова подвійного електричного шару (ПЕНІ). Електрокінетичні явища: електроосмос, електрофорез, потенціали течії та седиментації. Рівняння Гельмгольца-Смолуховського. Практичне використання електрокінетичних явищ у медицині, фармації, біології, в дослідницькій та клініко-лабораторній практиці тощо. Електрофореграми. Електрокінетичний потенціал. Вплив різних факторів на електрокінетичний потенціал. Причини, що зумовлюють гідрофільні та амфотерні властивості молекули білка. Вплив концентрації водневих йонів  $H^+$  на дисоціацію білків. Ізоелектричний стан. Вплив електролітів на положення ізоелектричної точки казеїну. Особливості ізоелектричного стану ліофільних золь. Зміна властивостей молекули білка в ізоелектричній точці.

### **Змістовий модуль №12. СТРУКТУРОУТВОРЕННЯ В ДИСПЕРСНИХ СИСТЕМАХ**

#### **Тема 13. Явища структуроутворення в ДС.**

Конденсаційні та кристалізаційні структури. Тиксотропія. Синерезис. Розчини ВМС та їх характеристика. Високомолекулярні сполуки - основа живих організмів. Глобулярна та фібрилярна структура білків. Порівняльна характеристика розчинів високомолекулярних сполук, істинних та колоїдних розчинів. Відмінність крихких гелів від студнів (драглів). Набухання ВМС (обмежене і необмежене), розчинення полімерів. Механізм набухання. Ступінь набухання ВМС. Тиск та теплота набухання ВМС. Вплив рН середовища, температури та електролітів на набухання. Роль набухання в фізіології організму. Драглювання розчинів ВМС. Механізм драглювання. Вплив рН середовища, температури та електролітів на швидкість драглювання. Дифузія в драглях. Висолування біополімерів з розчинів. Коацервація та її роль у біологічних системах. Осмотичний тиск ВМС. Ізоелектричний стан ВМС. Ізоелектрична точка та методи її визначення. Іонний стан біополімерів в водних розчинах. Іонний стан біополімерів в водних розчинах. В'язкість ДС. Аномальна в'язкість розчинів ВМС. В'язкість крові. Мембранна рівновага Доннана. Реологічні моделі: Гука, Ньютона, Максвелла, Кельвіна.

### **Змістовий модуль №13. ГРУБОДИСПЕРСНІ СИСТЕМИ, ЇХ ВЛАСТИВОСТІ ТА ЗАСТОСУВАННЯ**

#### **Тема 14. ГДС та їх практичне значення.**

Класифікація грубодисперсних систем. Аерозолі: класифікація, властивості, методи одержання, застосування. Фактори порушення стійкості аерозоль. Термофорез. Фотофорез. Термопреципітація. Порошки: класифікація, властивості,

методи одержання, застосування. Суспензії: класифікація, властивості, методи одержання, застосування. Емульсії: класифікація, властивості, методи одержання, застосування. Піни: класифікація, властивості, методи одержання, застосування. Тверді золи: класифікація, властивості, методи одержання, застосування. Тверді піни: класифікація, властивості, методи одержання, застосування.

## **Змістовий модуль №14. БІОГЕННІ ЕЛЕМЕНТИ. з-ЕЛЕМЕНТИ, р-ЕЛЕМЕНТИ та (1-ЕЛЕМЕНТИ**

### **Тема 15. Біогенні елементи, їх вплив на організм людини.**

Загальні відомості про біогенні елементи. Якісний та кількісний вміст біогенних елементів в організмі людини. Макроелементи, мікроелементи та домішкові елементи. Органогени. 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 в 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. Зв'язок між місцезнаходженням з- та р-елементів в Періодичній системі Д.І. Менделєєва та їх вмістом в організмі. Застосування в медицині. Токсична дія сполук. Метали життя. Біологічна роль сі-елементів. Застосування в медицині. Токсична дія б- елементів та їх сполук. Реакції комплексоутворення. Внутрішньокмплесні сполуки. Поліядерні комплекси. Ферум-, кобальт-, купрум- та цинквмісні біокмплесні сполуки. Поняття про металолігандний гомеостаз. Порушення гомеостазу. Комплексонони та їх застосування в медицині як антидотів при отруєнні важкими металами (хелатотерапія) та як антиоксидантів при зберіганні лікарських препаратів.

## 6.2. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин денна
1.	Вступ. Предмет сучасної медичної хімії.	2
2.	Теоретичні основи хімічної термодинаміки та біоенергетики.	2
3.	Розчини електролітів та неелектролітів.	2
4.	Електропровідність розчинів електролітів.	2
5.	Електродний потенціал, гальванічні елементи, біологічна роль електродних процесів та застосування в медицині.	2
6.	Водневий показник рН та буферні системи, біологічна роль буферних систем.	2
7.	Хімічна кінетика і каталіз.	2
8.	Поверневий натяг і адсорбція.	2
9.	Предмет колоїдної хімії та її практичне значення.	2
10.	Утворення дисперсних систем, методи їх очищення.	2
11.	Стійкість і коагуляція дисперсних систем. Оптичні та молекулярно-кінетичні властивості ДС.	2
12.	Електрокінетичні явища та електрокінетичний потенціал.	2
13.	Явища структуроутворення в ДС.	2
14.	ГДС та їх практичне значення.	2
15.	Біогенні елементи, їх вплив на організм людини.	2
	<b>Разом</b>	<b>30</b>

### 6.3. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин			
	усього	у тому числі		
		лекції	лаб. роботи	самоств. робота
1	2	3	4	5
<b>Модуль 1. Основи сучасної медичної хімії</b>				
<b>Змістовий модуль 1. Вступ. Предмет сучасної медичної хімії</b>				
Тема 1. Вступ. Предмет сучасної медичної хімії.	3	1		2
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>		<b>2</b>
<b>Змістовий модуль 2. Хімічна термодинаміка та біоенергетика</b>				
Тема 2. Теоретичні основи хімічної термодинаміки та біоенергетики.	11	1	4	6
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>11</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>6</b>
<b>Змістовий модуль 3. Термодинаміка розчинів</b>				
Тема 3. Розчини.	5	1		4
Тема 4. Осмос, осмотичний тиск, біологічна роль.	5	1		4
<b>Разом за змістовим модулем 3</b>	<b>10</b>	<b>2</b>		<b>8</b>
<b>Змістовий модуль 4. Розчини електролітів та неелектролітів</b>				
Тема 5. Електропровідність розчинів електролітів та неелектролітів	14	2	4	8
<b>Разом за змістовим модулем 4</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>8</b>
<b>Змістовий модуль 5. Електродні потенціали та гальванічні елементи</b>				
Тема 6. Електродний потенціал, гальванічні елементи, біологічна роль електродних процесів та застосування в медицині.	14	2	4	8
<b>Разом за змістовим модулем 5</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>8</b>
<b>Змістовий модуль 6. Водневий показник. Буферні системи</b>				
Тема 7. Водневий показник рН та буферні системи, біологічна роль буферних систем.	14	2	4	8
<b>Разом за змістовим модулем 6</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>8</b>
<b>Змістовий модуль 7. Кінетика хімічних реакцій та каталіз</b>				

Тема 8. Хімічна кінетика і каталіз	10	2		8
<b>Разом за змістовим модулем 7</b>	<b>36</b>	<b>12</b>	<b>16</b>	<b>8</b>
<b>Разом за модулем 1</b>	<b>76</b>	<b>12</b>	<b>16</b>	<b>48</b>
<b>Модуль 2. Основи колоїдної та біонеорганічної хімії</b>				
<b>Змістовий модуль 8. Поверхневі явища та адсорбція</b>				
Тема 9. Поверхневі явища і адсорбція.	9	1	4	4
<b>Разом за змістовим модулем 8</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>Змістовий модуль 9. Практичне значення колоїдної хімії.</b>				
Тема 10. Практичне значення колоїдної хімії в медицині.	1	1		
<b>Разом за змістовим модулем 9</b>	<b>3</b>	<b>1</b>		<b>2</b>
<b>Змістовий модуль 10. Фізико-хімія дисперсних систем.</b>				
Тема 11. Утворення дисперсних систем, методи їх очищення.	9	1	4	4
Тема 12. Стійкість і коагуляція дисперсних систем. Оптичні та молекулярно-кінетичні властивості ДС.	5	1		4
<b>Разом за змістовим модулем 10</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>8</b>
<b>Змістовий модуль 11. Електроповерхневі властивості дисперсних систем</b>				
Тема 13. Електрокінетичні явища та електрокінетичний потенціал.	9	1		8
<b>Разом за змістовим модулем 11</b>	<b>9</b>	<b>1</b>		<b>8</b>
<b>Змістовий модуль 12. Структурутворення в дисперсних системах</b>				
Тема 14. Явища структурутворення в ДС.	13	1	4	8
<b>Разом за змістовим модулем 12</b>	<b>13</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>8</b>
<b>Змістовий модуль 13. Грубодисперсні системи, їх властивості та застосування</b>				
Тема 15. ГДС та їх практичне значення.	18	2	4	12
<b>Разом за змістовим модулем 13</b>	<b>18</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>12</b>
<b>Змістовий модуль 14. Біогенні елементи. з-елементи, р- елементи та сі-елементи</b>				
Тема 16. Біогенні елементи, їх вплив на організм людини.	38	10	8	20
<b>Разом за змістовим модулем 14</b>	<b>38</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>20</b>

Разом за модулем 2	104	18	24	62
Усього годин	180	30	40	110

#### 6.4. Теми лабораторних занять

№ п/п	Назва лабораторної роботи*	Кількість годин
<b>Модуль 1.</b>		
1.	Вступне заняття.	2
2.	Визначення розчинності малорозчинних сполук.	4
3.	Визначення вмісту лікарської речовини в розчині.	4
4.	Визначення водневого показника потенціометричним методом.	4
5.	Визначення концентрації кислоти методом електрометричного титрування.	4
7.	Потенціометричне визначення рН, розрахунок константи дисоціації слабкої кислоти.	4
8.	Дослідження буферних властивостей і визначення буферної ємності.	4
9.	Визначення константи швидкості інверсії тростникового цукру.	4
10.	Фотохімічний розклад $H_2O_2$ .	4
11.	Визначення швидкості розкладу тіосульфатної кислоти.	4
12.	Каталітичний вплив іонів Феруму на швидкість окиснення йодистоводневої кислоти персульфатом амонію.	4
13.	Дослідження гідролізу крохмалу в присутності соляної кислоти.	4
14.	Дослідження гідролізу крохмалу в присутності ферментів і соляної кислоти при температурі 310 К.	4
<b>Модуль 2.</b>		
1.	Дослідження адсорбції забарвлених речовин з розчинів	4
2.	Дослідження адсорбції ізоамілового спирту за допомогою активованого вугілля	4
3.	Визначення повної обмінної ємності катіоніту	4
4.	Визначення вмісту лікарської речовини (глюконату кальцію) в розчині методом іонообмінної адсорбції	4

5.	Знесолення води за допомогою іонітів.	4
6.	Розділення йонів $\text{Fe}^{3+}$ , $\text{Cu}^{2+}$ , $\text{Co}^{2+}$ методом хроматографії на оксиді алюмінію.	4
7.	Методи одержання колоїдних розчинів.	4
8.	Методи очищення колоїдних розчинів.	4
9.	Визначення порогу коагуляції золів гідроксиду феруму і йодиду аргентуму.	4
10.	Захисна дія желатини.	4
11.	Седиментаційний аналіз.	4
12.	Визначення молекулярної маси полімерів віскозиметричним способом	4
13.	Набухання гелів.	4
14.	Аналітичні реакції на йони s-елементів.	4
15.	Аналітичні реакції на йони p-елементів.	4
16.	Аналітичні реакції на йони d-елементів.	4

\*- Використання по мірі необхідності

### 6.5. Самостійна робота

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Хімія біогенних елементів, s-Елементи.	10
2.	Хімія біогенних елементів, p -Елементи.	15
3.	Хімія біогенних елементів, d -Елементи.	15
4.	Класифікація грубодисперсних систем. Аерозолі: класифікація, властивості. методи одержання, застосування. Фактори порушення стійкості аерозолей. Термофорез. Фотофорез. Термопреципітація. Застосування аерозолей в клінічній та санітарно-гігієнічній практиці. Токсична дія деяких аерозолей.	10
5.	Порошки: класифікація, властивості, методи одержання, застосування. Суспензії: класифікація, властивості, методи одержання, застосування.	10

	Пасти, їх медичне застосування. Емульсії: класифікація, властивості, методи одержання, застосування. Емульгатори. Застосування емульсій в клінічній практиці. Біологічна роль емульгування. Напівколоїдні мила, детергенти. Міцелоутворення у розчинах напівколоїдів.	
6.	Піни: класифікація, властивості, методи одержання, застосування. Тверді золі: класифікація, властивості, методи одержання, застосування. Тверді піни: класифікація, властивості, методи одержання, застосування.	10
7.	Приготування емульсії бензолу у воді. Одержання і дослідження емульсій типу М/В та В/М.	10
8.	Одержання розведених емульсій різних масел у воді методом заміни розчинника. Одержання прозорої емульсії гліцерину в оцтовоаміловому ефірі.	10
9.	Тиксотропні властивості емульсій. Дослідження стійкості піни.	10
10.	Визначення “часу життя” крапель на поверхні розділу масло-вода.	10
	<b>Разом</b>	110

## 7. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА

У процесі вивчення навчальної дисципліни «Сучасна медична хімія» використовуються різноманітні методи навчання:

- за джерелом інформації (словесні: розповідь, бесіда, лекція; наочні: ілюстрація, демонстрація; практичні: задачі тощо);
- за логікою передачі і сприймання навчальної інформації (індуктивні, дедуктивні, аналітичні, синтетичні);
- за ступенем самостійності мислення студентів при засвоєнні знань (репродуктивні, пошукові, дослідницькі) та ін.

Для їх належного застосування дана навчальна дисципліна передбачає використання слідуєчих інструментів, обладнання та програмного забезпечення:

1. Презентації лекцій.
2. Навчальні лабораторії кафедри (лаб. 101, лаб. 104, лаб. 106).
3. Завдання для самостійної роботи та комплексні задачі.
4. Кейси для поточного та підсумкового контролю знань і вмінь здобувачів.

5. Методичні розробки з лабораторних занять для поточного оцінювання знань студентів (база тестових питань, перелік питань для контрольного оцінювання набутих теоретичних та практичних навичок).
6. Електронний банк тестових завдань, банк тестових завдань на паперових носіях, ситуаційні завдання.
7. Навчальне та лабораторне обладнання згідно з діючими нормами оснащення.
8. Технічні засоби (програмна підготовка під час підсумкового та проміжкового тестових контролів).
9. Персональні комп'ютери, ноутбуки та візуалізаційно-симуляційні засоби (технічні засоби навчання, мультимедійні проектори).
10. Програмне забезпечення Windows 10, Microsoft PowerPoint.

Загалом аудиторна, самостійна та індивідуальна робота студентів при вивченні навчальної дисципліни «Сучасна медична хімія» забезпечується всіма навчально-методичними засобами, необхідними для вивчення навчальної дисципліни чи окремої теми: підручниками, навчальними та навчально-методичними посібниками, методичними рекомендаціями (вказівками), практикумами, конспектами лекцій, навчально-лабораторним обладнанням, електронно-обчислювальною технікою, науковою літературою, періодичними виданнями, нормативною документацією.

## **8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ**

### **Базові**

1. Гомонай В.І., Мільович С.С. Медична хімія. Підручник для студентів вищих навчальних закладів -Вінниця: "Нова книга". - 2016. - 672 с.
2. Гомонай В.І. Фізична та колоїдна хімія (Затверджено Міністерством освіти і науки, молоді та спорту України як підручник для студентів вищих навчальних закладів). - Вид. 4-те, доп.- Вінниця: "Нова книга". -2012,- 527 с.
3. Гомонай В.І. Фізична та колоїдна хімія (Затверджено Міністерством освіти і науки, молоді та спорту України як підручник для студентів вищих навчальних закладів). - Вид. 3-тє, доп.- Вінниця: "Нова книга". -2012,- 524 с.
4. Гомонай В.І. Фізична та колоїдна хімія (Затверджено Міністерством освіти і науки України як підручник для студентів вищих навчальних закладів). - Вид. 2-ге, доп.- Вінниця: "Нова книга". - 2007. - 494 с.
5. Гомонай В.І. Фізична та колоїдна хімія. (Затверджено Міністерством освіти і науки України як підручник для студентів вищих навчальних закладів) - Ужгород: ВАТ "Патент" - 2006. С. 495.
6. Гомонай В.І., Мільович С.С. Біонеорганічна хімія. Підручник для студентів вищих навчальних закладів - Ужгород: ВАТ "Патент"- 2006.- 198 с.
7. Гомонай В.І., Гомонай О.В. Фізична хімія (Затверджено Міністерством

освіти і науки України як підручник для студентів хімічних спеціальностей вищих навчальних закладів) - Ужгород: ВАТ "Патент"- 2005,- 712 с.

8. Фролов Ю.Г. Курс коллоидной химии. М.: Альянс, 2004.- 463 с.
9. Фридрихсберг Д.А. курс коллоидной химии.СПб.:Химия, 1995.-368с.
10. Воюцкий С.С. Курс коллоидной химии,М.:Химия, 1976.-512с.
- 11.Шелудко А. Коллоидная химия.-М.:Мир, 1984.320 с.
- 12.Основи колоїдної хімії. Фізико-хімія дисперсних систем і поверхневих явищ / За заг. ред. М.О.Мчедлова-Петросяна. - Харків, 2004. - 300 с.
13. Колоїдна хімія з основами фізичної хімії високомолекулярних сполук: Підручник / І.О.Усков, Б.В. Сременко, С.С.Пелішенко, В.В.Нижник. - К.: - Вища шк., 1995. - 142 с.

#### Допоміжні

1. Голуб Н.П., Гомонай В.І., Баренблат І.О., Козьма А.А., Дзямко В.М., Мільович С.С., Стерчо І.П. Медична хімія (фізична, колоїдна та біонеорганічна хімія). Навчальний посібник до лабораторного практикуму для студентів медичного факультету.- Ужгород: Вид-во ФОП Сабов А.М.- 2017. – 104 с.
2. Єршов Б.М., Гам М.С., Голуб Н.П. Електрохімія, Кінетика, Каталіз. Методичний посібник до лабораторного практикуму з фізичної хімії для студентів хімічного факультету. – Ужгород: ТОВ Колір принт. – 1998. – 84 с.
3. Гомонай В.І. Сучасна медична хімія. Робоча програма навчальної дисципліни. – Ужгород. 2016. 24 с.
4. Освітньо-професійна програма «Хімія». Другого (магістерського) рівня вищої освіти. / Переш Є.Ю., Гомонай В.І., Студеняк Я.І., Онисько М.Ю., Барчій І.Є. – Ужгород. 2020.
5. Освітньо-професійна програма підготовки першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. / Поторій М.В., Лендел В.Г., Голуб Н.П., Базель Я.Р., Онисько М.Ю. –Ужгород. 2017.
6. Курс физической химии под ред. **Я. И. Герасимова**, том 1.- М: Химия.- 1964,- 624 с.
7. Стромберг А.Г., Семченко Д.П. Физическая химия.- М.: Высшая школа.- 1988.- 964 с.
8. Курс физической химии под ред. **Я. И. Герасимова**, том 2.- М: Химия.- 1973,- 624 с.
9. Товбин М.В. Физическая химия,- К: Вища школа.- 1975,- 488 с.
10. Николаев Л.А. Физическая химия.- М: Высшая школа,- 1979.-371с.
11. Физическая химия под ред. Краснова К.С.- М: Высшая школа.- 1982.-687с.
12. Глазов В.М. Основы физической химии.- М: Высшая школа.- 1981.-456 с.
13. Киреев В.А. Курс физической химии,- М: Высшая школа,- 1975.-776 с.

14. Яцимирський В.К. Фізична хімія рівноважних систем,- Київ.- 1992,- 110 с.
15. Зимон А.Д., Лещенко Н.Ф. Коллоидная химия. Учебное пособие для вузов. - 3-е изд. М.: АГАР, 2001. - 320 с.
16. Гомонай В.І., Голуб Н.П., Секереш К.Ю. Фізична, колоїдна та біонеорганічна хімія. Навчальний посібник з лабораторного практикуму для студентів медичного факультету. - Ужгород: ВАТ "Патент" - 2005. - 135 с.
17. Гомонай В.І., Голуб Н.П., Секереш К.Ю. Медична хімія (фізична, колоїдна та біонеорганічна хімія). Посібник до лабораторного практикуму для студентів медичного факультету. - Ужгород: ВАТ "Патент" - 2011- 137 с.

### **Інформаційні ресурси в мережі Інтернет**

1. Електронний репозитарій Ужгородського національного університету - [dspace.uzhnu.edu.ua](https://dspace.uzhnu.edu.ua)
2. Служба пошуку наукових статей та матеріалів Google Академія [scholar.google.com.ua](https://scholar.google.com.ua)
3. [www.nbu.gov.ua](http://www.nbu.gov.ua) (бібліотека ім.В.І.Вернадського).
4. Система електронного навчання УжНУ - [e-learn.uzhnu.edu.ua](https://e-learn.uzhnu.edu.ua)