

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Волинський національний університет імені Лесі Українки
Кафедра органічної хімії та фармації

Силабус

нормативної освітньої компоненти

«МЕДИЧНА ХІМІЯ»

Підготовки

магістра

Спеціальності

222 «Медицина»

Освітньо-професійна програма «Медицина»

Луцьк–2022

Силабус освітньої компоненти «Медична хімія» підготовки магістра медицини, галузі знань 22 Охорона здоров'я, спеціальності 222 Медицина, за освітньо-професійною програмою «Медицина».

Розробник: Марушко Лариса Петрівна, кандидат хімічних наук, доцент, декан факультету хімії, екології та фармацевції.

Силабус освітньої компоненти затверджено на засіданні кафедри органічної хімії та фармацевції

Протокол № 1 від 31 серпня 2022 р.

Завідувач кафедри :



Сливка Н. Ю.

I. Опис освітньої компоненти

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній рівень	Характеристика ОК
Денна форма навчання	галузь знань: 22 Охорона здоров'я	Нормативна Цикл загальної підготовки
Кількість годин / кредитів: <i>90 / 3</i>	спеціальність: 222 Медицина	Рік навчання: 1-й
		Семестр: 1-й
ІНДЗ: <i>немає</i>	Освітньо-професійна програма: Медицина	Лекції: 20 год.
		Лабораторні: 42 год.
		Консультації: 8 год.
		Самостійна робота: 20 год.
	освітній рівень: другий (магістерський)	Форма контролю: <i>екзамен</i>
Мова навчання		<i>українська</i>

II. Інформація про викладача

Прізвище, ім'я та по батькові: *Марушко Лариса Петрівна*

Науковий ступінь: *кандидат хімічних наук*

Вчене звання: *доцент*

Посада: *декан факультету хімії, екології та фармації; сумісництво – доцент кафедри органічної хімії та фармації.*

Контактні дані: +380956508793;

e-mail: marushko.larysa@vnu.edu.ua

Електронний курс, графік консультацій розміщені в [команді «Медична хімія»](#) на платформі Microsoft Teams

Розклад занять: <http://194.44.187.20/cgi-bin/timetable.cgi?n=700>

III. Опис освітньої компоненти

1. **Анотація курсу.** Програма освітньої компоненти «Медична хімія» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки магістра за ОПП «Медицина». Організація навчального процесу здійснюється за кредитно-трансферною системою відповідно до вимог Болонського процесу.

Предметом вивчення освітньої компоненти є хімічні основи процесів життєдіяльності живого організму, що підпорядковуються основним хімічним законами.

2. **Пререквізити:** необхідною навчальною базою перед початком вивчення дисципліни є володіння знаннями з основ хімії в обсязі середньої освіти.

3. **Мета і завдання навчальної дисципліни.** **Метою** викладання ОК «Медична хімія» є формування уявлень про будову і реакційну здатність найважливіших біологічно активних молекул, теорію хімічного зв'язку та роль біогенних елементів у життєдіяльності організму; про процеси, які відбуваються на молекулярному і субмолекулярному рівнях, де і слід шукати причини виникнення різних форм захворювань та специфічність спадкових ознак.

4. **Основні завдання** вивчення ОК «Медична хімія»: створення фундаментальної наукової бази майбутніх лікарів у розумінні ними загальних фізико-хімічних закономірностей, що лежать в основі процесів життєдіяльності людини.

5. **Результати навчання (компетентності):**

Процес вивчення ОК спрямоване на формування елементів наступних інтегральної (ІК), загальних (ЗК) та фахових (ФК) **компетентностей**:

ІК Здатність розв'язувати складні задачі, у тому числі дослідницького та інноваційного характеру у сфері медицини. Здатність продовжувати навчання з високим ступенем автономії.

ЗК 4. Знання та розуміння предметної галузі та розуміння професійної діяльності.

ФК 2. Здатність до визначення необхідного переліку лабораторних та інструментальних досліджень та оцінки їх результатів.

Кінцеві програмні результати навчання, формуванню яких сприяє навчальна дисципліна «Медична хімія»:

ПРН 1. Мати ґрунтовні знання із структури професійної діяльності. Вміти здійснювати професійну діяльність, що потребує оновлення та інтеграції знань. Нести відповідальність за професійний розвиток, здатність до подальшого професійного навчання з високим рівнем автономності.

ПРН 2 Розуміння та знання фундаментальних і клінічних біомедичних наук, на рівні достатньому для вирішення професійних задач у сфері охорони здоров'я.

ПРН 3 Спеціалізовані концептуальні знання, що включають наукові здобутки у сфері охорони здоров'я і є основою для проведення досліджень, критичне осмислення проблем у сфері медицини та дотичних до неї міждисциплінарних проблем.

ПРН 4 Виділяти та ідентифікувати провідні клінічні симптоми та синдроми (за додатком 1); за стандартними методиками, використовуючи попередні дані анамнезу хворого, дані огляду хворого, знання про людину, її органи та системи, встановлювати попередній клінічний діагноз захворювання (за додатком 2).

6. Структура освітньої компоненти

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					Форма контролю*/ Бали
	Усього	у тому числі				
		Лекції	Лаб.	Конс.	Сам. роб.	
Змістовий модуль 1						
Тема 1. Будова атомів, хімічний зв'язок, будова молекул	9	2	4	1	2	(O (5)+B3 (5))/2=5
Тема 2. Теоретичні основи біоенергетики	8,5	2	4	1	1,5	(O (5)+B3 (5))/2=5
Тема 3. Фізико-хімічні основи кінетики біохімічних реакцій	8,5	2	4	1	1,5	(O (5)+B3 (5))/2=5
Тема 4. Розчини та їх роль у перебігу біохімічних процесів	9	2	4	0,5	2	(O (5)+B3 (5))/2=5
Тема 5. Електродні процеси та їх значення для фізіології та медицини	9	2	4	0,5	2	(O (5)+B3 (5))/2=5
Разом за змістовим модулем 1	44	10	20	4	9	ПКР / 5
Змістовий модуль 2						
Тема 6. Фізична хімія поверхневих явищ та їх роль у процесах, що відбуваються в організмі	9	2	4	1	3	(O (5)+B3 (5))/2=5
Тема 7. Фізична хімія дисперсних систем	9	2	4	1	1,5	(O (5)+B3 (5))/2=5
Тема 8. Фізична хімія біополімерів та їх розчинів	11	2	6	1	1,5	(O (5)+B3 (5))/2=5
Разом за змістовим модулем 2	29	6	14	3	8	ПКР / 5
Змістовий модуль 3						
Тема 9. Хімія біогенних елементів	10,5	2	6	0,5	3	(O (5)+B3 (5))/2=5
Тема 10. Нанохімія	6,5	2	2	0,5	2	(O (5)+B3 (5))/2=5
Разом за змістовим модулем 3	17	4	8	1	5	ПКР / 5
Усього	90	20	42	8	20	Максимальна оцінка «5» кратна 120 балів

*Форма контролю: O – усне / письмове опитування, тестування, B3 – виконання практичного / лабораторного завдання, ПКР – підсумкова контрольна робота.

7. Завдання для самостійного опрацювання.

Самостійна робота здобувача передбачає підготовку до лабораторних занять, теоретичне вивчення питань, що стосуються тем лекційних занять, які не увійшли до практичного курсу, або ж були розглянуті коротко. Виконання завдань для самостійного опрацювання оцінюється в процесі поточного контролю на лабораторних заняттях та на підсумкових контрольних роботах під час вивчення відповідних тем.

Питання, що виносяться на самостійне опрацювання:

Тема 1. Будова атомів, хімічний зв'язок, будова молекул	Будова електронних оболонок атомів. Періодичний закон Д.І. Менделєєва. Структура періодичної системи елементів
Тема 2. Теоретичні основи біоенергетики	Направленість процесів у закритих системах
Тема 3. Фізико-хімічні основи кінетики біохімічних реакцій	Прості і складні реакції. Каталіз і каталізатори
Тема 4. Розчини та їх роль у перебігу біохімічних процесів	Величини, що характеризують кількісний склад розчинів.

	Розчинність газів, рідин та твердих речовин у рідинах
Тема 5. Електродні процеси та їх значення для фізіології та медицини	Ступінь окиснення. Окисники та відновники. Складання рівнянь окисно-відновних реакцій: метод електронного балансу.
Тема 6. Фізична хімія поверхневих явищ та їх роль у процесах, що відбуваються в організмі	Будова біологічних мембран.
Тема 7. Фізична хімія дисперсних систем	Методи одержання колоїдних систем: диспергація, пептизація і конденсація (фізична та хімічна).
Тема 8. Фізична хімія біополімерів та їх розчинів	Біологічні макромолекули (полісахариди, глікоген, нуклеїнові кислоти, білки) та їх структура.
Тема 9. Хімія біогенних елементів	Загальні відомості про біогенні елементи. Елементи-органогени та їх класифікації.
Тема 10. Нанохімія	Класифікація наноб'єктів.

8. Теми лабораторних занять

- Тема 1.** Правила техніки безпеки при роботі в хімічній лабораторії.
Семінар: Будова атомів, хімічний зв'язок, будова молекул. Комплексні сполуки.
Розв'язування задач і вправ.
- Тема 2.** *Семінар:* Теоретичні основи біоенергетики. *Розв'язування задач і вправ.*
- Тема 3.** *Семінар:* Фізико-хімічні основи кінетики біохімічних реакцій. *Розв'язування задач і вправ.*
Лабораторна робота: Вивчення каталітичної дії ферментів. Властивості та специфічність дії ферментів.
- Тема 4.** *Семінар:* Способи вираження концентрації розчинів. *Розв'язування задач і вправ.*
Лабораторна робота: Кислотно-основне титрування. Визначення кислотності шлункового соку.
- Тема 5.** *Семінар:* Електродні процеси. Електроди. Гальванічні елементи. Потенціометрія. Окисно-відновні реакції. *Розв'язування задач і вправ.*
Лабораторна робота: Потенціометричне визначення pH розчинів електролітів і біологічних рідин.
- Тема 6.** *Семінар:* Фізична хімія поверхневих явищ.
Лабораторна робота: Розділення суміші амінокислот методом тонкошарової хроматографії.
- Тема 7.** *Семінар:* Фізична хімія дисперсних систем.
Лабораторна робота: Одержання дисперсних систем та дослідження їх властивостей.
- Тема 8.** *Семінар:* Фізична хімія біополімерів та їх розчинів.
Лабораторна робота: Вплив pH середовища на в'язкість розчину желатину. Визначення ізоелектричної точки желатину.
- Тема 9.** *Семінар:* Хімія біогенних елементів.
Лабораторна робота: Властивості біогенних елементів.
- Тема 10.** *Семінар:* Нанохімія: Класифікація наноб'єктів. Методи синтезу наночастинок. Карбонові наноматеріали. Пористі наноб'єкти. Досягнення нанотехнологій у медицині.
Розв'язування задач і вправ.

IV. Політика оцінювання

Політика викладача щодо студента. Політика курсу полягає в послідовному та цілеспрямованому здійсненні навчального процесу на засадах прозорості, доступності, наукової обґрунтованості, методичної доцільності та відповідальності учасників освітнього процесу.

Курс передбачає постійну роботу студентів в колективі. Середовище під час проведення лекційних та лабораторних робіт є творчим, дружнім, відкритим для конструктивної критики та дискусії.

Усі студенти на лабораторних роботах відповідно до правил техніки безпеки мусять бути одягненими в білі халати. Перед початком заняття студенти повинні вимкнути звук засобів зв'язку (мобільний телефон, смарт-годинник тощо).

Тривалість лабораторного заняття – 4 академічні години (2 пари).

На кожному лабораторному занятті студенти працюють із хімічними реактивами. Така робота передбачає наявність знань правил техніки безпеки, які вивчаються студентами на першому лабораторному занятті. Інструкція з техніки безпеки при роботі в хімічній лабораторії а також правила надання першої (долікарської) допомоги при нещасних випадках знаходяться на стендах в лабораторіях (ауд. 807, 810).

Студенти повинні здійснювати попередню підготовку до лекційних та лабораторних занять згідно з переліком рекомендованої літератури. До початку курсу необхідно встановити на мобільні пристрої або ноутбуки застосунок Microsoft Teams (Office 365) та One Note для ознайомлення з матеріалами курсу. Вхід для активації облікового запису відбувається через корпоративну пошту з доменом @vnu.edu.ua. Корпоративна пошта з паролем видається методистом деканату медичного факультету.

Відвідування занять є обов'язковим. Студенти повинні не спізнюватися на заняття. Якщо з об'єктивних причин (наприклад, хвороба, карантин, міжнародне стажування тощо) заняття пропущене, студент повністю відпрацьовує тему лабораторного заняття в присутності лаборанта або чергового викладача: виконує лабораторну роботу і здає теоретичний матеріал не пізніше останнього тижня поточного семестру. День та години відпрацювання визначаються кафедрою та повідомляються студенту. У разі пропуску лекційних занять студент робить презентацію або реферат за темою лекції.

В окремих випадках (погоджений деканом індивідуальний графік навчання) навчання може відбуватись індивідуально в он-лайн форматі.

В освітньому процесі застосовується дві шкали оцінювання: 200-бальна шкала і 4-бальна шкала. Результати конвертуються із однієї шкали в іншу згідно із нижче наведеними правилами.

Навчальну дисципліну «Медична хімія» слухають здобувачі протягом 1-го семестру. У кінці семестру здобувачі освіти складають **іспит**.

Максимальна кількість балів за поточну навчальну діяльність – 120 балів, на іспиті – 80 балів. Підсумковий бал формується як сума цих балів $120+80=200$ балів.

Мінімальна кількість балів, яку повинен набрати здобувач освіти за поточну навчальну діяльність за семестр для допуску до екзамену становить 72 бали.

Оцінювання поточної успішності здійснюється на кожному лабораторному занятті за 4-бальною шкалою (5 – «відмінно», 4 – «добре», 3 – «задовільно», 2 – «незадовільно»). На кожному лабораторному занятті за цією шкалою оцінюються теоретичні знання та практичні вміння студента. Оцінка за лабораторне заняття (тему) є середньою арифметичною оцінкою цих двох видів активності здобувача за 4-бальною шкалою.

Рівень володіння теоретичними знаннями та оволодіння практичними компетентностями, які розглядаються на лекційних та лабораторних заняттях, а також вивчаються здобувачами самостійно, визначається за 4-бальною шкалою відповідно до підсумкових критеріїв, які зазначені нижче.

Сукупність знань, умінь, навичок, компетентностей, які набуті здобувачем у процесі навчання з кожної теми орієнтовно оцінюється за такими критеріями:

- **5 («відмінно»)** – здобувач бездоганно засвоїв теоретичний матеріал теми заняття, демонструє глибокі і всебічні знання відповідної теми, основні положення наукових джерел, логічно мислить і формує відповідь, вільно використовує набуті теоретичні знання при аналізі

практичного матеріалу, висловлює своє ставлення до тих чи інших проблем, демонструє високий рівень засвоєння практичних навичок;

- **4 («добре»)** – здобувач добре засвоїв теоретичний матеріал заняття, володіє основними аспектами з джерел, аргументовано викладає його; володіє практичними навичками, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших проблем, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при виконанні практичних навичок;
- **3 («задовільно»)** – здобувач в основному опанував теоретичними знаннями навчальної теми, орієнтується в рекомендованих джерелах, але непереконливо відповідає, плутає поняття, додаткові питання викликають у здобувача невпевненість або відсутність стабільних знань; відповідаючи на запитання практичного характеру, виявляє неточності у знаннях, не вміє оцінювати факти та явища, припускається помилок при виконанні практичних навичок;
- **2 («незадовільно»)** – здобувач не опанував навчальний матеріал теми, не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в джерелах, відсутнє наукове мислення, практичні навички не сформовані.

Розрахунок кількості балів проводиться на підставі отриманих здобувачем освіти оцінок за 4-бальною шкалою під час вивчення дисципліни впродовж семестру, шляхом обчислення середнього арифметичного (СА), округленого до сотих. Отримана величина конвертується у бали за 200-бальною шкалою відповідно до даних, наведених у таблиці:

Перерахунок середньої оцінки за поточну діяльність у багатобальну шкалу для дисциплін, що завершуються екзаменом (диференційованим заліком)

4-бальна шкала	200-бальна шкала	4-бальна шкала	200-бальна шкала	4-бальна шкала	200-бальна шкала	4-бальна шкала	200-бальна шкала
5	120	4.45	107	3.91	94	3.37	81
4.95	119	4.41	106	3.87	93	3.33	80
4.91	118	4.37	105	3.83	92	3.29	79
4.87	117	4.33	104	3.79	91	3.25	78
4.83	116	4.29	103	3.74	90	3.2	77
4.79	115	4.25	102	3.7	89	3.16	76
4.75	114	4.2	101	3.66	88	3.12	75
4.7	113	4.16	100	3.62	87	3.08	74
4.66	112	4.12	99	3.58	86	3.04	73
4.62	111	4.08	98	3.54	85	3	72
4.58	110	4.04	97	3.49	84	Менше 3	Недостатньо
4.54	109	3.99	96	3.45	83		
4.5	108	3.95	95	3.41	82		

З дисципліни «Медична хімія» складання екзамену для усіх здобувачів є обов'язкове. На екзамен виносяться усі програмні питання дисципліни, які здобувачі вивчали протягом семестру.

Екзаменаційна оцінка визначається в балах за результатами виконання екзаменаційних завдань за шкалою від 0 до 80 балів.

На екзамен виносяться усі основні питання, типові та комплексні задачі, ситуації, завдання, що потребують творчої відповіді та уміння синтезувати отримані знання і застосовувати їх під час розв'язання практичних завдань.

Підсумкова оцінка з дисципліни визначається як сума поточної оцінки (максимум – 120 балів) та екзаменаційної оцінки (максимум – 80 балів) і становить 200 балів.

Якщо здобувач набрав підсумковий бал менший, ніж 122 бали («незадовільно»), він перескладає екзамен під час ліквідації академічної заборгованості. У цьому випадку бали, набрані під час поточного оцінювання, зберігаються, і при перескладанні екзамену здобувач може набрати максимум 80 балів. Підсумковий бал при цьому формується шляхом додавання поточних балів та

екзаменаційного балу. Повторне складання екзамену допускається не більше як два рази: один раз – викладачеві, другий – комісії, яку створює декан факультету.

У разі наявності диплома молодшого спеціаліста (молодшого бакалавра, фахового молодшого бакалавра) можливе зарахування (перезарахування) певної кількості годин відповідно до [Положення про визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та/або інформальній освіті у Волинському національному університеті імені Лесі Українки](#).

У разі наявності документа, що засвідчує навчання на сертифікованих курсах, онлайн-курсах, які дотичні до тем дисципліни, можливе зарахування певної кількості годин, відповідно до [Положення про визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та/або інформальній освіті у Волинському національному університеті імені Лесі Українки](#).

У разі переходу на дистанційну форму навчання викладання курсу відбувається в команді «Медична хімія» освітнього середовища Microsoft Teams (Office 365) відповідно до [Положення про дистанційне навчання](#) та додаткових розпоряджень ректорату.

Політика щодо академічної доброчесності. Студенту необхідно дотримуватися морально-етичних правил: не пропускати аудиторних занять (у разі пропуску – причину підтвердити документально); не привласнювати чужу інтелектуальну працю; у разі цитування наукових праць, методичних розробок, результатів досліджень, таблиць та ін. необхідно вказувати посилання на першоджерело.

Викладач і студент мають дотримуватись [ст. 42 Закону України «Про освіту»](#). Усі студенти повинні ознайомитись із основними положеннями [Кодексу академічної доброчесності Волинського національного університету імені Лесі Українки](#) та [Ініціативою академічної доброчесності та якості освіти – Academic IQ](#).

Політика щодо дедлайнів та перескладання. Лабораторні роботи зі змістового модуля мають бути виконані до проведення підсумкового контролю змістового модуля. У випадку невиконання лабораторних робіт і не відпрацювання відповідного лекційного матеріалу студент не допускається до проміжного контролю. До іспиту допускаються студенти, які виконали, оформили в лабораторних журналах та захистили усі без винятку лабораторні роботи.

Після отримання оцінок за поточний і проміжний контроль студент допускається до складання іспиту. Терміни проведення іспиту визначаються [розкладом екзаменаційної сесії](#). У разі не складання іспиту, студент може перездати його двічі. Розклад ліквідації академічної заборгованості передбачений розкладом екзаменаційної сесії.

У відомості, індивідуальному навчальному плані (заліковій книжці) здобувача освіти записується підсумкова кількість балів за залік або екзамен.

V. ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ

Форма підсумкового контролю успішності навчання – екзамен (1-й семестр). **Екзамен є обов'язковою формою підсумкового контролю.** Екзамен відбувається у вигляді усної відповіді на три відкриті запитання білету. Максимальна оцінка за іспит – 80 балів.

Питання для підготовки до екзамену :

1. Квантово-механічна модель атома. Будова електронних оболонок атомів.
2. Періодичний закон Д.І. Менделєєва. Структура періодичної системи елементів. Періодичність властивостей хімічних елементів.
3. Хімічний зв'язок і його експериментальні характеристики.
4. Ковалентний зв'язок.
5. Іонний зв'язок.
6. Металічний зв'язок.
7. Водневий зв'язок.
8. Комплексні сполуки.
9. Теоретичні основи сучасного пошуку нових лікарських препаратів.
10. Теоретичні основи біоенергетики: Основні поняття хімічної термодинаміки.
11. Перший закон термодинаміки.
12. Тепловий ефект хімічних реакцій. Термохімічні рівняння.

13. Закон Гесса – основний закон термохімії.
14. Використання термохімічних розрахунків для енергетичної характеристики біохімічних процесів.
15. Другий закон термодинаміки. Ентропія.
16. Напрявленість процесів у закритих системах.
17. Застосування рівняння Гіббса у біоенергетиці.
18. Швидкість реакції, її залежність від концентрації реагуючих речовин.
19. Молекулярність і порядок реакції. Прості і складні реакції.
20. Залежність швидкості реакції від температури.
21. Каталіз і каталізатори. Особливості ферментативного каталізу.
22. Хімічна рівновага. Константа рівноваги.
23. Розчини та їх роль у перебігу біохімічних процесів. Сучасні уявлення про розчини.
24. Величини, що характеризують кількісний склад розчинів.
25. Розчинність газів у рідинах. Розчинність рідин і твердих речовин у рідинах.
26. Колігативні властивості розбавлених розчинів.
27. Розчини електролітів.
28. Дисоціація води.
29. Теорії кислот і основ.
30. Титриметричний аналіз. Кислотно-основне титрування.
31. Буферні розчини.
32. Реакції осадження і розчинення.
33. Електродні процеси та їх значення для фізіології і медицини.
34. Електродний потенціал. Рівняння Нернста.
35. Класифікація електродів.
36. Класифікація гальванічних елементів.
37. Дифузійний та мембранний потенціали, їх біологічна роль.
38. Потенціометрія.
39. Окисно-відновні реакції.
40. Фізична хімія поверхневих явищ та їх роль у процесах, що відбуваються в організмі.
41. Поверхневий натяг рідин. Поверхнева активність.
42. Адсорбція на межі поділу «рідина – газ».
43. Орієнтація молекул поверхнево активних речовин у поверхневому шарі.
44. Закономірності адсорбції на поверхні твердого тіла.
45. Рівняння адсорбції Ленгмюра.
46. Будова біологічних мембран.
47. Полімолекулярна адсорбція.
48. Особливості адсорбції розчинених речовин на твердій поверхні.
49. Основи адсорбційної терапії.
50. Адсорбція електролітів: Вибіркова адсорбція. Іонообмінна адсорбція.
51. Хроматографічні методи аналізу: Принципи класифікації хроматографічних методів. Застосування хроматографії в біології та медицині.
52. Фізична хімія дисперсних систем: Класифікація дисперсних систем.
53. Методи одержання колоїдних систем: Методи диспергації. Методи конденсації.
54. Методи очищення колоїдних систем
55. Молекулярно-кінетичні властивості дисперсних систем
56. Оптичні властивості колоїдних систем
57. Подвійний електричний шар. Будова колоїдних часточок: Вплив електролітів на величину електрокінетичного потенціалу. Явище перезарядки колоїдних часточок. Електрокінетичні явища
58. Стійкість і коагуляція дисперсних систем: Фактори стійкості дисперсних систем. Теорія коагуляції та стійкості дисперсних систем. Механізм коагуляційної дії електролітів. Кінетика коагуляції. Особливі випадки коагуляції. Коагуляція в біологічних системах.
59. Аерозолі. Порошки. Суспензії. Паста. Емульсії. Піни.
60. Колоїдні поверхнево активні речовини.

61. Фізична хімія біополімерів та їхніх розчинів: Біологічні макромолекули. Структура біополімерів.
62. Ізоелектричний стан білків.
63. Розчини ВМС та їхні властивості.
64. Термодинамічна стійкість розчинів ВМС. Методи осадження білків.
65. Осмос. Осмотичний тиск у розчинах ВМС.
66. В'язкість розчинів ВМС.
67. Драглі. Утворення та властивості.
68. Хімія біогенних елементів: Загальні відомості про біогенні елементи.
69. *s*-Елементи. Біологічна роль, застосування в медицині.
70. *p*-Елементи. Біологічна роль, застосування в медицині.
71. *d*-Елементи. Біологічна роль, застосування в медицині.
72. Нанохімія – шлях до високих технологій: Основні поняття і терміни. Класифікація нанооб'єктів.
73. Методи синтезу наночастинок.
74. Карбонові наноматеріали.
75. Пористі нанооб'єкти.
76. Досягнення нанотехнологій у медицині.

VI. Шкала та критерії оцінювання

Результат навчання, критерії оцінювання	Рівень компетентностей	Оцінка в балах	Лінгвістична оцінка	Оцінка за шкалою ECTS
Студент виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно здобувати знання, без допомоги викладача знаходить та опрацьовує необхідну інформацію, вміє використовувати набуті знання і вміння для прийняття рішень у нестандартних ситуаціях, переконливо аргументує відповіді.	високий	170 – 200	Відмінно	A
Студент вільно володіє вивченим обсягом матеріалу, застосовує його на практиці, вільно розв'язує вправи і задачі у стандартних ситуаціях, самостійно виправляє допущені помилки, кількість яких незначна.	добрий	150 – 169	Дуже добре	B
Студент досить вільно володіє вивченим обсягом матеріалу, застосовує його на практиці, розв'язує вправи і задачі у стандартних ситуаціях, самостійно, або з допомогою викладача виправляє допущені помилки, кількість яких незначна.		140 – 149	Добре	C
Студент відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень; з допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих.	середній	130 – 139	Задовільно	D
Студент відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень; з допомогою викладача може частково аналізувати навчальний матеріал, виправляти помилки, серед яких є досить значна кількість суттєвих. Результати навчання відповідають мінімальним критеріям.		122 – 129	Достатньо	E

Студент володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу. Необхідне перекладання	низький	1 – 121	Незадовільно	Fx
--	---------	---------	--------------	----

Під час переведення та поновлення у Волинський національний університет імені Лесі Українки здобувачів освіти, які не навчалися за кредитно-модульною системою, отримані ними оцінки за 100-бальною шкалою переводяться у шкалу ECTS та 200-бальну шкалу відповідно до даних в таблиці:

Шкала конвертування оцінки здобувачів освіти з ОК з 100-бальної у 200-бальну систему оцінювання

Оцінка в балах за 200-бальною шкалою	Оцінка в балах за 100-бальною шкалою	Лінгвістична оцінка	Оцінка за шкалою ECTS	
			оцінка	пояснення
170–200	90–100	Відмінно	A	відмінне виконання
150–169	82–89	Дуже добре	B	вище середнього рівня
140–149	75–81	Добре	C	загалом хороша робота
130–139	67–74	Задовільно	D	непогано
122–129	60–66	Достатньо	E	виконання відповідає мінімальним критеріям
1–121	1–59	Незадовільно	Fx	необхідне перекладання

При перезарахуванні підсумкової оцінки з освітньої компоненти зі 100-бальної системи оцінювання у 200-бальну переведення здійснюється за мінімальним значенням.

VII. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна:

1. Медична хімія : підручник. В.О. Калібабчук, С.І. Чекман, В.І. Галинська та ін. ; за ред. В.О. Калібабчук Київ : ВСВ «Медицина», 2019, 336 с.
2. Порецький А. В., Баннікова-Безродна О. В., Філіппова Л. В. Медична хімія : підручник. Київ : ВСВ Медицина, 2012. 384 с.
3. Музиченко В. П. Медична хімія. Київ : Медицина, 2010. 496 с.
4. Миронович Л. М. Медична хімія : навчальний посібник. Київ : Каравела, 2008. 159 с.
5. Миронович Л. М. Медична хімія : навч. посібник. Київ : Каравела, 2007. 168 с.
6. Гомонай В. І., Голуб Н. П., Секереш К. Ю., Богоста А. С. Медична хімія (фізична, колоїдна та біонеорганічна хімія) : посібник до лабораторного практикуму для студентів медичного факультету. Ужгород : УНУ, 2007. 131 с.
7. Мороз А. С., Луцевич Д. Д., Яворська Л. П. Медична хімія : підручник. Вінниця : Нова книга, 2006. 776 с.

Додаткова:

1. Слободяник М. С. Хімія : навчальний посібник. Київ : Либідь, 2003. 352 с.
2. Неділько С.А., Попель П.П. Загальна і неорганічна хімія: задачі та вправи : навч. посіб. Київ : Либідь, 2001. 400 с.
3. Степаненко О.М., Рейтер Л.Г., Ледовських В.М., Іванов С.В. Загальна та неорганічна хімія : у 2 ч. Київ : Педагогічна преса, 2000. Ч. 2. 770 с.; 2003. Ч. 1. 518 с.
4. Пивоваренко В. Г. Основи біоорганічної хімії. Київ : Освіта, 1995. 144 с.
5. Мороз А. С., Ковальова А. Г. Фізична та колоїдна хімія. Львів : Світ, 1994. 251 с.
6. Сухан В. В. Хімія : посібник для вступників до вузів. Київ : Либідь, 1993. 408 с.
7. Григор'єва В. В., Самійленко В. М., Сич А. М. Загальна хімія. Київ : Вища школа, 1991. 442 с.

Інформаційні ресурси:

1. Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського. URL : <http://www.irbis-nbuv.gov.ua>
2. Хімічна бібліотека. URL : <http://pirohimic.ucoz.ru>
3. Електронна наукова. URL : Інтернет-бібліотека <http://lib.e-science.ru>
4. Хімічний каталог. URL : <http://www.ximicat.com>
5. Нова електронна. URL : бібліотека <http://www.newlibrary.ru>
6. Електронна хімічна бібліотека. URL : <http://himlib.ru>
7. Електронна бібліотека хімічних книг. URL : <http://library.chem.univ.kiev.ua>