ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

БІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан біологічного факультету
_____ П.О.Омельянчик
(підпис) (ініціали та прізвище)
«__» _____ 2026 р.

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ХІМІЯ АМІНОКИСЛОТ, БІЛКІВ ТА ПЕПТИДІВ

(назва навчальної дисципліни)

підготовки магістра

(назва освітнього ступеня)

денної форми здобуття освіти

освітньо-професійна програма Хімія

(назва)

спеціальності Е3 Хімія

(шифр, назва спеціальності)

галузі знань Е Природничі науки, математика та статистика

(шифр і назва)

Викладач: Генчева Вікторія Іванівна, к.б.н., доцент кафедри хімії

Обговорено та ухвалено
на засіданні кафедри хімії

Протокол № 1 від "26" 08 2026 р.
в.о. завідувача кафедри хімії

_____ В.І. Генчева
(підпис) (ініціали, прізвище)

Погоджено
Гарант освітньо-професійної програми

_____ О.А.Бражко
(підпис) (ініціали, прізвище)

2026

Запорізький національний університет
Силабус навчальної дисципліни
Хімія амінокислот, пептидів та білків

Зв`язок з викладачем: Генчева Вікторія Іванівна
E-mail: *genchevaviktoriya1@gmail.com*
Сезн ЗНУ повідомлення: *https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=5253*
Телефон: *(095) 336-71-27*
Інші засоби зв'язку: *Viber, WhatsApp*
Кафедра: *хімії, ІІІ корпус, ауд. 303*

1. Опис навчальної дисципліни

Вивчення хімії білків і методів дослідження цих біомолекул важливе як для формування фундаментальних уявлень про молекулярну основу життя, так і для подальшого розуміння причин виникнення та перебігу патохімічних процесів, що лежать в основі розвитку ряду захворювань.

Мета вивчення студентами курсу «Хімія амінокислот, пептидів та білків», який належить до циклу дисциплін професійної підготовки, вільного вибору студента, є формулювання у студентів основних особливостей хімії амінокислот, пептидів та білків; формування уявлень про білок як найбільш складно влаштовану біоорганічну молекулу, що виконує не тільки каталітичну функцію, а й функцію регуляції біологічних процесів.

Ключовими **завданнями** вивчення дисципліни «Хімія амінокислот, пептидів та білків» є: систематизація знань про будову амінокислот, пептидів і білків; функціональні властивості білка та його основні рівні організації структури; синтез амінокислот і пептидів. Відповідно до структурно-логічної схеми освітньо-професійної програми «Хімія» підготовки магістрів дисципліна пов'язана з таким курсом, як: «Хімія лікарських засобів».

Паспорт навчальної дисципліни

Нормативні показники	денна форма здобуття освіти
Статус дисципліни	**Вібіркова**
Семестр	3-й
Кількість кредитів ECTS	4
Кількість годин	120 год.
Лекційні заняття	24 год.
Практичні заняття	12 год.
Самостійна робота	84 год.
Консультації	Поточні консультації проводяться у понеділок з 14.30 до 15.30 на платформі Google Meet (https://meet.google.com/mna-padq-omt); Viber, WhatsApp за попередньою домовленістю за телефоном: (095) 336-71-27 (у робочий час, відповідно до графіка роботи)
Вид підсумкового семестрового контролю:	**залік**
Посилання на електронний курс у СЕЗН ЗНУ (платформа Moodle)	https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=5253

2. Методи досягнення запланованих освітньою програмою компетентностей і результатів навчання

Компетентності, результати навчання	Методи навчання	Форми і методи оцінювання
ЗК 2 Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями	Лекція, розповідь, пояснення, демонстрація, пояснювальна бесіда, евристична бесіда, практичні роботи	Розв'язання ситуаційних задач; тестування; виконання завдань практичних робіт; виконання індивідуального дослідницького завдання
ЗК 3 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу	Лекція, розповідь, пояснення, демонстрація, пояснювальна бесіда, евристична бесіда, практичні роботи	Розв'язання ситуаційних задач; тестування; виконання завдань практичних робіт; виконання індивідуального дослідницького завдання
ЗК 4 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях	Лекція, розповідь, пояснення, демонстрація, пояснювальна бесіда, евристична бесіда, практичні роботи	Розв'язання ситуаційних задач; тестування; виконання завдань практичних робіт; виконання індивідуального дослідницького завдання
ЗК 9 Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).	Лекція, розповідь, пояснення, демонстрація, пояснювальна бесіда, евристична бесіда, практичні роботи	Розв'язання ситуаційних задач; тестування; виконання завдань практичних робіт; виконання індивідуального дослідницького завдання
ЗК 14 Здатність до пошуку, критичного аналізу та обробки інформації з різних джерел	Лекція, розповідь, пояснення, демонстрація, пояснювальна бесіда, евристична бесіда, практичні роботи	Розв'язання ситуаційних задач; тестування; виконання завдань практичних робіт; виконання індивідуального дослідницького завдання
СК 6 Здатність здобувати нові знання в галузі хімії та інтегрувати їх із уже наявними	Лекція, розповідь, пояснення, демонстрація, пояснювальна бесіда, евристична бесіда, практичні роботи	Розв'язання ситуаційних задач; тестування; виконання завдань практичних робіт; виконання індивідуального дослідницького завдання
СК 7 Здатність дотримуватися етичних стандартів досліджень і професійної діяльності в галузі хімії (академічна доброчесність, ризики для людей і довкілля тощо)	Лекція, розповідь, пояснення, демонстрація, пояснювальна бесіда, евристична бесіда, практичні роботи	Розв'язання ситуаційних задач; тестування; виконання завдань практичних робіт; виконання індивідуального дослідницького завдання
СК 10 Здатність обирати оптимальні методи та методики дослідження.	Лекція, розповідь, пояснення, демонстрація, пояснювальна бесіда, евристична бесіда, практичні роботи	Розв'язання ситуаційних задач; тестування; виконання завдань практичних робіт; виконання індивідуального дослідницького завдання

СК 11 Здатність критично осмислювати і постійно вдосконалювати власну професійну діяльність.	Лекція, розповідь, пояснення, демонстрація, пояснювальна бесіда, евристична бесіда, практичні роботи	Розв'язання ситуаційних задач; тестування; виконання завдань практичних робіт; виконання індивідуального дослідницького завдання
Р 3 Застосовувати отримані знання і розуміння для вирішення нових якісних та кількісних задач хімії.	Лекція, розповідь, пояснення, демонстрація, пояснювальна бесіда, евристична бесіда, практичні роботи	Розв'язання ситуаційних задач; тестування; виконання завдань практичних робіт; виконання індивідуального дослідницького завдання
Р 6 Знати методологію та організації наукового дослідження.	Лекція, розповідь, пояснення, демонстрація, пояснювальна бесіда, евристична бесіда, практичні роботи	Розв'язання ситуаційних задач; тестування; виконання завдань практичних робіт; виконання індивідуального дослідницького завдання
Р 13 Знання методології комбінаторного синтезу, технологічних досягнень у цій галузі, шляхів використання цих технологій у хімії, фізиці, біології, медицині; основних стратегій пошуку біологічно активних речовин.	Лекція, розповідь, пояснення, демонстрація, пояснювальна бесіда, евристична бесіда, практичні роботи	Розв'язання ситуаційних задач; тестування; виконання завдань практичних робіт; виконання індивідуального дослідницького завдання
Р 15 Здійснювати моніторинг та аналіз наукових джерел інформації та фахової літератури.	Лекція, розповідь, пояснення, демонстрація, пояснювальна бесіда, евристична бесіда, практичні роботи	Розв'язання ситуаційних задач; тестування; виконання завдань практичних робіт; виконання індивідуального дослідницького завдання

3. Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Хімія амінокислот: хімічний синтез..

Мономери білків – амінокислоти. Загальні властивості амінокислот. Класифікація амінокислот: Оптична активність амінокислот. Кислотно-основні (амфотерні) властивості амінокислот. Фізико-хімічні властивості амінокислот. Методи аналізу, синтезу α-амінокислот.

Змістовий модуль 2. Номенклатура пептидів.

Пептиди. Класифікація пептидів. Структура пептидів. Природа пептидного зв'язку. Властивості та будова. Біологічна роль деяких пептидів. Пептидні гормони. Нейропептиди. Пептидні токсини, антитоксини. Пептидні антибіотики. Пептиди, що володіють смаком. Пептиди – регулятори імунітету.

Змістовий модуль 3. Принципи пептидного синтезу.

Пептидний синтез. Частковий гідроліз дикетопіперазину. Хлорангідридний метод синтезу пептидів. Нагрівання аспарагінової кислоти. Ангідридний метод отримання пептидів. Взаємодія солі Аргентуму солі гліцину з хлорангідриду бензойної кислоти. Азидний метод синтезу пептидів. Методи створення пептидного зв'язку. Напівсинтез пептидів. Синтез циклопептидів та гетеродетних пептидів.

Змістовий модуль 4. Хімія білків: номенклатура білків, структури білків; визначення амінокислотної послідовності в білках.

Класифікація та характеристика білків. Нуклеопротеїди. Хромопротеїди. Глікопротеїди. Ліпопротеїди. Металопротеїди. Глобулярні, фібрилярні білки.

Первинна, вторинна, третинна, четвертинна структури білка. Типи зв'язків. Сучасні уявлення про типи структурної організації білкових молекул.

Визначення амінокислотної послідовності в структурі білків.

4. Структура навчальної дисципліни

Вид заняття / роботи	Назва теми	Кількість годин	Згідно з розкладом
		о/д.ф.	
Лекція 1	**Амінокислоти – основні структурні ланки білкової молекули** 1. Особливості будови протеїногенних та рідкісних амінокислот. Позначення амінокислот, оптична ізомерія амінокислот. 2. Класифікація протеїногенних амінокислот. 3. Фізичні та кислотно-основні властивості протеїногенних амінокислот.	4	тиждень 1-2
Практичне заняття 1	**Кольорові реакції на амінокислоти та білки** 1. Специфічні якісні реакції на окремі амінокислоти.	2	тиждень 1-2
Самостійна робота 1	Визначення амінокислот та їхня роль у біохімічних процесах організму. Структура амінокислот і значення аміно- та карбоксильної груп. Класифікація амінокислот за хімічними властивостями (гідрофільні, гідрофобні, кислі, основні тощо). Роль амінокислот у метаболічних процесах, таких як катаболізм та анаболізм.	13	тиждень 1-2
Лекція 2	**Хімічний синтез амінокислот** 1. Хімічні властивості α-амінокислот, зумовлені наявністю карбоксильної групи; здатність α-амінокислот до комплексоутворення. 2. Отримання α-амінокислот.	4	тиждень 3-4
Практичне заняття 2	**Поділ амінокислот методом розподільної хроматографії.** 1. Теоретичні основи розподільної хроматографії: сутність розподільної (рідинної) хроматографії; рухома (елюент) і нерухома (сорбент) фази; механізм розподілу речовин між двома фазами; фактори, що впливають на розподіл: полярність, pH, температура, склад розчинника. 2. Хроматографічне розділення амінокислот: принцип поділу амінокислот за полярністю та	2	тиждень 3-4

	розчинністю; використання паперової або тонкошарової хроматографії; типові сорбенти (целюлоза, силікагель, алюмосилікати); склад рухомих фаз (водно-спиртові, буферні розчини).		
Самостійна робота 2	**Поділ амінокислот методом розподільної хроматографії.** Поняття хроматографії, види хроматографічних методів. Необхідність поділу та ідентифікації амінокислот у сумішах. Основні принципи хроматографічних методів аналізу. Практичне виконання поділу: підготовка зразка (розчин амінокислот або гідролізат білка); нанесення зразка на хроматографічний носій; сушка та обробка хроматограми; виявлення плям амінокислот (нінгідриновий реактив). Оцінка результатів: вимірювання відстаней плям і розрахунок Rf (коефіцієнта рухомості); порівняння експериментальних Rf із табличними даними; визначення якісного складу амінокислот у суміші. Переваги та недоліки методу: простота, доступність, чутливість; обмеження точності та відтворюваності. Застосування методу: аналіз білкових гідролізатів; контроль якості харчових продуктів і фармацевтичних препаратів; використання у біохімічних і медико-діагностичних дослідженнях.	15	тиждень 3-4
Лекція 3	**Номенклатура пептидів** 1. Властивості пептидного зв'язку; якісна реакція на пептидний зв'язок. 2. Загальна структура пептидів та поліпептидний ланцюг. 3. Класифікація та номенклатура пептидів. 4. Біологічні функції пептидів.	4	тиждень 5-6
Практичне заняття 3	**Методи нарощування поліпептидного ланцюга** 1. Значення синтезу пептидів у біохімії, фармацевтиці та біотехнології. 2. Природний і штучний (хімічний) синтез пептидів. 3. Методи нарощування поліпептидного ланцюга: етод у розчині (класичний хімічний синтез): використання захисних груп для аміно- та карбоксильних функцій; поширені реагенти: DCC, DIC, карбодііміди; переваги та недоліки методу (контроль, але складність	2	тиждень 5-6

	очищення). 4. Твердофазний синтез (метод Мерріфілда): принцип методу: послідовне приєднання амінокислот до полімерного носія; використання захисних груп (Boc-, Fmoc-); циклічні етапи: зв'язування – деградація – промивання – активація – приєднання наступної амінокислоти; завершальний етап — відщеплення пептиду від носія; переваги: висока ефективність, автоматизація, мінімум побічних реакцій.		
Самостійна робота 3	Біологічна роль пептидів в організмі людини. Методи синтезу пептидів у практичних умовах. Загальні принципи утворення пептидного зв'язку: хімічна природа пептидного зв'язку; реакція між аміногрупою та карбоксильною групою амінокислот; проблема побічних реакцій і необхідність захисту функціональних груп. Ензиматичний (ферментативний) синтез: використання ферментів (пептидаз, синтетаз) для утворення пептидного зв'язку; умови реакції (водні середовища, м'які умови); біосумісність і селективність. Захисні групи у пептидному синтезі: види захисних груп: Boc, Fmoc, Cbz; принцип вибору захисної групи; методи їх видалення. Контроль і очищення синтезованих пептидів: хроматографічні методи очищення (гель-фільтрація, ВЕРХ, тонкошарова хроматографія); методи підтвердження структури (мас-спектрометрія, ІЧ-спектроскопія, амінокислотний аналіз). Порівняння хімічного, твердофазного та ферментативного синтезу Застосування синтетичних пептидів: армацевтичні препарати (інсулін, окситоцин, ендорфіноподібні сполуки): дослідження структури білків; використання у біотехнології та медицині.	15	тиждень 5-6
Лекція 4	**Принципи пептидного синтезу** 1. Синтез пептидів. 2. Хімічна основа утворення пептидного зв'язку: реакція між аміногрупою однієї амінокислоти та карбоксильною групою іншої; механізм утворення амідного (пептидного) зв'язку; проблеми, пов'язані з побічними реакціями та рацемізацією. 3. Загальні принципи пептидного синтезу:	4	тиждень 7-8

	послідовність нарощування ланцюга: від N-кінця до С-кінця або навпаки; захист функціональних груп − попередження небажаних реакцій; активація карбоксильної групи для утворення пептидного зв'язку; селективність реакцій − вибір реагентів і умов, що забезпечують правильне приєднання 4. Захисні групи: призначення та класифікація захисних груп; приклади: Boc, Fmoc, Cbz для аміногруп; метилові або бензильні ефіри для карбоксильних груп; методи введення та видалення захисних груп 5. Активація карбоксильної групи: активація карбоксильної групи для утворення пептидного зв'язку; використання активованих ефірів, ангідридів, хлорангідридів; реагенти: DCC, DIC, HATU, EDC тощо		
Практичне заняття 4	**Пептидні біорегулятори** 1. Класифікація пептидних біорегуляторів: гормональні пептиди: інсулін, глюкагон, окситоцин, вазопресин; нейропептиди: ендорфіни, енкефаліни, субстанція Р, нейротензин; імуномодулюючі пептиди: тимозин, тимопоетин, сполуки вилочкової залози; цитокіни та фактори росту: інтерлейкіни, інтерферони, еритропоетин тканинні (цитогенетичні) пептиди − регулятори, виділені з органів і тканин (епіталамін, панкреатин тощо). 2. Біосинтез пептидних біорегуляторів: генетичний контроль синтезу пептидів; перетворення попередників (про-пептидів) у активні форми; ферментативна модифікація і секреція. 3. Механізм дії пептидних біорегуляторів: взаємодія з рецепторами клітинної мембрани; активація внутрішньоклітинних сигнальних шляхів (цАМФ, Ca^{2+}, кінази); регуляція експресії генів, метаболізму та функціональної активності клітин. 4. Штучні (синтетичні) пептидні біорегулятори: методи хімічного синтезу коротких пептидів; приклади синтетичних препаратів: семакс, селанк, тималін, кортексин.	2	тиждень 7-8
Самостійна робота 4	Хімічні властивості пептидів та їхній вплив на структуру і функцію. Роль пептидних гормонів у регуляції фізіологічних процесів.Основні методи виділення та очищення пептидів. Методи пептидного синтезу: синтез у розчині (класичний метод): твердофазний пептидний	15	тиждень 7-8

	синтез (метод Мерріфілда); ферментативний (біокаталітичний) синтез. Контроль і очищення пептидів: методи контролю чистоти: тонкошарова, рідинна хроматографія; ідентифікація структури: мас-спектрометрія, ІЧ-спектроскопія, амінокислотний аналіз. Фактори, що впливають на успішність синтезу: чистота реагентів; умови реакції (температура, pH, розчинник); вибір типу захисних груп і реагентів активації. Сучасні тенденції у пептидному синтезі: автоматизація процесів (пептидні синтезатори); використання екологічно безпечних методів (зелений синтез). Комбінаторна хімія пептидів.		
Лекція 5	**Хімія білків: номенклатура білків. Структури білків.** 1. Номенклатура білків: походження назв білків (за функцією, складом, джерелом): гемоглобін, альбумін, колаген, інсулін; класифікація білків: прості білки (протеїни); складні білки (протеїди); підкласи складних білків: глікопротеїни, ліпопротеїни, нуклеопротеїни, металопротеїни, фосфопротеїни; принципи сучасної номенклатури (за структурою, функцією, геном, ферментативною активністю). 2. Рівні структури білків: первинна структура (послідовність амінокислот у поліпептидному ланцюзі; ковалентні пептидні зв'язки; вторинна структура (просторова організація ланцюга (спіралі, β-структури); типи зв'язків, що стабілізують структуру: водневі зв'язки; α-спіраль (білок міоглобін), β-структура (шовк); третинна структура (росторова конфігурація всього поліпептиду; види зв'язків: дисульфідні, іонні, гідрофобні, водневі; формування глобули); четвертинна структура: об'єднання кількох поліпептидних ланцюгів; іжсубодиничні взаємодії; гемоглобін, лактатдегідрогеназа).	4	тиждень 9-10
Практичне заняття 5	**Методи встановлення первинної структури (гідроліз, хроматографія, секвенування)** 1. Етапи визначення первинної структури білка: визначення складу амінокислот; встановлення кінцевих (N- і C-) амінокислот; розщеплення білка на фрагменти (пептиди); визначення послідовності амінокислот у фрагментах; зіставлення фрагментів і побудова	2	тиждень 9-10

	повної послідовності 2. Гідроліз білків: одержання окремих амінокислот для їх ідентифікації; види гідролізу: хімічний гідроліз (кислотний, лужний); ферментативний гідроліз (пептидази, трипсин, хімотрипсин); умови проведення (температура, тривалість, середовище); побічні ефекти (руйнування деяких амінокислот − триптофану, цистеїну) 3. Хроматографічні методи аналізу амінокислот: принцип поділу амінокислот за полярністю, розчинністю або зарядом; паперова хроматографія − якісний аналіз (визначення за Rf); іонообмінна хроматографія − кількісний аналіз (автоматичні амінокислотні аналізатори); використання нінгідринового реактиву для виявлення амінокислот; отримання амінокислотного профілю після повного гідролізу 4. Визначення кінцевих амінокислот: методи визначення N-кінцевої амінокислоти (еакція з флуродинітробензеном (метод Сангера); реакція з фенілізотіоціанатом (метод Едмана); визначення С-кінцевої амінокислоти (карбоксипептидази, хімічні реагенти).		
Самостійна робота 5	Хімічна структура білків і принципи будови поліпептидних ланцюгів. Класифікація білків за функцією (каталітичні, структурні, транспортні, захисні тощо). Первинна, вторинна, третинна та четвертинна структура білка. Роль амінокислот у утворенні білків та значення пептидних зв'язків. Фізико-хімічні властивості білків: амфотерність; ізоелектрична точка; розчинність, денатурація і ренатурація; садження білків (коагуляція, дія кислот, солей, температури) Значення структури білків: вплив структури на функцію (ферментативна активність, транспорт, сигнальна роль); структурна основа патологій, пов'язаних із мутаціями (серпоподібноклітинна анемія).	15	тиждень 9-10
Лекція 6	**Визначення амінокислотної послідовності у білках** 1. Секвенування білків: поетапне визначення послідовності амінокислот (метод Едмана − послідовне відщеплення N-кінцевої амінокислоти з утворенням фенілтіогідантоїну; ферментативне секвенування (трипсин, хімотрипсин, пептидази); мас-	4	тиждень 11-12

	спектрометричне секвенування (MS/MS) – сучасний точний метод визначення послідовності; автоматичні секвенатори (Edman degradation sequencers) 2. Зіставлення фрагментів: отримання перекривних фрагментів після дії різних пептидаз; встановлення повної послідовності шляхом порівняння; икористання біоінформатичних методів для уточнення структури 3. Приклади встановлення первинної структури білків: історичні приклади: секвенування інсуліну (Ф. Сангер) 4. Комплексність підходу до визначення первинної структури. Роль гідролізу, хроматографії та секвенування у розшифруванні білкових молекул.		
Практичне заняття 6	Визначення первинної структури білків. Діаліз білків. 1. Етапи визначення первинної структури білків: визначення амінокислотного складу (гідроліз, хроматографія); встановлення N- та С-кінцевих амінокислот; розщеплення білка на пептидні фрагменти (ферментативне або хімічне); еквенування пептидів − визначення послідовності амінокислот (метод Едмана, мас-спектрометрія); зіставлення фрагментів і побудова повної послідовності. 2. **Поняття та значення діалізу білків**: **принцип методу:** вибіркове проходження малих молекул через напівпроникну мембрану, тоді як білки залишаються в діалізаторі; т**ипи мембран** (целюлозні, полімерні); у**мови проведення діалізу:** температура, тривалість, склад розчину; п**рактичне значення діалізу**: підготовка білкових зразків до подальшого аналізу (секвенування, спектроскопія, електрофорез); зміна буфера або концентрації білка; очищення ферментних препаратів і біофармацевтичних білків; значення комплексного підходу до встановлення первинної структури білків; роль діалізу як підготовчого етапу очищення при дослідженні білкових молекул.	2	тиждень 11-12
Самостійна робота 6	Методи вивчення структури білків: хімічні методи: гідроліз, секвенування; фізичні методи: рентгеноструктурний аналіз, ЯМР, спектроскопія; біоінформатичні методи аналізу амінокислотних послідовностей; узагальнення взаємозв’язку між структурою і функцією	15	тиждень 11-12

	білків; роль знань про структуру білків у сучасній біохімії, біотехнології та медицині.		

5. Види і зміст контрольних заходів

Вид заняття/роботи	Вид поточного контрольного заходу	Зміст контрольного заходу*	Критерії оцінювання та термін виконання*	Усього балів
1	2	3	4	5
Поточний контроль				
Практичне заняття №1	Теоретичні: обговорення питань. Практичні: обговорення методик досліджень	Обговорення положень, що розкривалися в лекції №1	Активна участь в обговоренні – 2 бали Правильне розв'язування розрахункових задач, щодо приготування розчинів – 2 бали	**4**
Самостійна робота №1	Питання, що винесені на самостійне опрацювання до СР №1	Опрацьовані питання у вигляді доповіді (текст або презентація)	Доповідь за матеріалом самостійної роботи – 1 бал	**1**
Практичне заняття №2	Теоретичні: обговорення питань. Практичні: обговорення методик досліджень	Обговорення положень, що розкривалися в лекції №1 Обговорення методик та механізмів реакцій	Активна участь в обговоренні – 2 бали Засвоєння методик та механізмів реакцій, що використовуються для аналізу фармацевтичних матеріалів – 2 бали	**4**
Самостійна робота №2	Питання, що винесені на самостійне опрацювання до СР №2	Опрацьовані питання у вигляді доповіді (текст або презентація)	Доповідь за матеріалом самостійної роботи – 1 бал	**1**
Практичне заняття №3	Теоретичні: обговорення питань. Практичні: обговорення методик досліджень	Обговорення положень, що розкривалися в лекції №1 Обговорення методик та механізмів реакцій	Активна участь в обговоренні – 2 бали Засвоєння методик та механізмів реакцій, що використовуються для аналізу	**4**

			фармацевтичних матеріалів – 2 бали	
Самостійна робота №3	Питання, що винесені на самостійне опрацювання до СР №3	Опрацьовані питання у вигляді доповіді (текст або презентація)	Доповідь за матеріалом самостійної роботи – 1 бал	**1**
Тестовий контроль до Атестації 1	Онлайн тестування у СЕЗН ЗНУ		Правильна відповідь на тестові запитання. Термін – тиждень	**6**
Поточна атестація №1	Поточна атестація виконується студентом за індивідуальним варіантом у позанавчальний час протягом тижня	Кожен варіант поточної атестації складається з 3-х практичних завдань	8-9 балів – студент самостійно виконує не менше 90% завдань; письмова робота оформлена акуратно; 7-5 балів – студент самостійно виконує не менше 60% завдань; 4-2 бали – студент самостійно виконує близько 20% завдань; 1-0 балів – відповідь відсутня	**9**
Практичне заняття №4	Теоретичні: обговорення питань. Практичні: обговорення методик досліджень	Обговорення положень, що розкривалися в лекції №1 Обговорення методик та механізмів реакцій	Активна участь в обговоренні – 2 бали Засвоєння методик та механізмів реакцій, що використовуються для аналізу фармацевтичних матеріалів – 2 бали	**4**
Самостійна робота №4	Питання, що винесені на самостійне опрацювання до СР №4	Опрацьовані питання у вигляді доповіді (текст або презентація)	Доповідь за матеріалом самостійної роботи – 1 бал	**1**
Практичне заняття №5	Теоретичні: обговорення питань. Практичні: обговорення методик досліджень	Обговорення положень, що розкривалися в лекції №1 Обговорення методик та механізмів реакцій	Активна участь в обговоренні – 2 бали Засвоєння методик та механізмів реакцій, що використовуються	**4**

			для аналізу фармацевтичних матеріалів – 2 бали	
Самостійна робота №5	Питання, що винесені на самостійне опрацювання до СР №5	Опрацьовані питання у вигляді доповіді (текст або презентація)	Доповідь за матеріалом самостійної роботи – 1 бал	**1**
Практичне заняття №6	Теоретичні: обговорення питань. Практичні: обговорення методик досліджень	Обговорення положень, що розкривалися в лекції №1 Обговорення методик та механізмів реакцій	Активна участь в обговоренні – 2 бали Засвоєння методик та механізмів реакцій, що використовуються для аналізу фармацевтичних матеріалів – 2 бали	**4**
Самостійна робота №6	Питання, що винесені на самостійне опрацювання до СР №4	Опрацьовані питання у вигляді доповіді (текст або презентація)	Доповідь за матеріалом самостійної роботи – 1 бал	**1**
Тестовий контроль до Атестації 2	Онлайн тестування у СЕЗН ЗНУ		Правильна відповідь на тестові запитання. Термін – тиждень	**6**
Атестаційна контрольна робота.	Контрольна робота виконується студентом за індивідуальним варіантом у позанавчальний час протягом тижня	Кожна робота складається з 3-х практичних завдань.	8-9 балів – студент самостійно виконує не менше 90% завдань; письмова робота оформлена акуратно; 7-5 балів – студент самостійно виконує не менше 60% завдань; 4-2 бали – студент самостійно виконує близько 20% завдань; 1-0 балів – відповідь відсутня	**9**
Усього поточний контроль	**4**			**60**
Підсумковий контроль				

Залік	Теоретичне завдання	Питання для підготовки: https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=5253	Залік складається з 2-х питань, що включають питання проведення. Кожне питання 5 балів відповідно.	**10**
	Підсумкове тестування в СЕЗН ЗНУ на платформі Moodle	Зміст, вимоги до оформлення	Правильна відповідь на тестові запитання	**30**
Усього підсумковий контроль				**40**

Шкала оцінювання ЗНУ: національна та ECTS

За шкалою ECTS	За шкалою університету	За національною шкалою	
		Екзамен	Залік
A	90 – 100 (відмінно)	5 (відмінно)	Зараховано
B	85 – 89 (дуже добре)	4 (добре)	
C	75 – 84 (добре)		
D	70 – 74 (задовільно)	3 (задовільно)	
E	60 – 69 (достатньо)		
FX	35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання)	2 (незадовільно)	Не зараховано
F	1 – 34 (незадовільно – з обов'язковим повторним курсом)		

6. Основні навчальні ресурси

Рекомендована література

Основна:

1. Генчева В. І. Хімія амінокислот, пептидів та білків : навчально-методичний посібник для здобувачів ступеня вищої освіти магістра спеціальності «Хімія» освітньо-професійної програми «Хімія» денної форми здобуття освіти. Запоріжжя : Запорізький національний університет, 2026. 90 с.
2. Лисиця А.В. Біохімія. Практикум : навчальний посібник. Суми : Університетська книга, 2019. 240 с.
3. Павлоцька Л., Дуденко Н., Левітин Є. Біологічна хімія : підручник. Суми : Університетська книга, 2019. 513 с.
4. Павлоцька Л., Дуденко Н., Дімітрієвич Л., Божко Н. Біологічна хімія : підручник. Суми : Університетська книга, 2019. 379 с.
5. Зіменковський Б.С., Музиченко В.А., Ніженковська І., Сирова Г. Біологічна і біоорганічна хімія. У 2 книгах. Книга 1. Біоорганічна хімія. Київ : Медицина, 2017. 272 с.

Додаткова:

1. Скопенко О.В., Кравченко О.О., Остапченко Л.І. Тестові завдання та методичні рекомендації до їх розв'язання з курсу Хімія біоорганічна : для студентів заочної форми навчання освітньо-професійної програми бакалавра за напрямом 040102 – біологія. Київ, 2012. 66 с.
2. Сибірна Н.О. Хімія білка. Львів : Видавництво ЛНУ ім. Івана Франка, 2010. 394 с.

Інформаційні ресурси

1. Синтез пептидів. Peptide synthesis. URL: https://wikinew.wiki/wiki/Peptide_synthesis
2. Загальні відомості про пептиди. URL: https://studfile.net/preview/9762683/
3. Якісні реакції на амінокислоти. URL: https://www.youtube.com/watch?v=dxTJD-9DN2Q
4. Лекція № 12. Амінокислоти. Пептиди. Уявлення про структуру білків. URL: http://chemistry.univer.kharkov.ua/files/Lecture_Intro_to_OrganicChemistry_2020_12.pdf
5. Васильківська М.К., Пенчук Ю.М. Сучасний стан та перспективи біотехнологічних методів виробництва амінокислот. URL: http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/4837/1/CURRENT%20STATUS%20AND%20FUTURE%20PRODUCTION%20BIOTECHNOLOGICAL%20METHODS%20OF%20AMINO%20ACIDS.pdf
6. Розуміння біохімічних процесів як запорука увспішного лікування захворювань. URL: http://www.health-medix.com/articles/misteztvo/2016-06-22/ML_3-4_2016_Korost.pdf

7. Регуляції і політики курсу

Відвідування занять. Регуляція пропусків.

Інтерактивний характер курсу передбачає обов'язкове відвідування практичних занять. Студенти, які за певних обставин не можуть регулярно відвідувати практичні заняття, мусять упродовж тижня узгодити з викладачем графік індивідуального відпрацювання пропущених занять. Відпрацювання пропущених занять має бути регулярним за домовленістю з викладачем у години консультацій. Відпрацювання занять здійснюється усно у формі співбесіди за запитаннями і демонстрацією виконаних завдань аудиторної та позааудиторної роботи, визначених планом заняття, в робочому зошиті. Накопичення відпрацювань неприпустиме! За умови систематичних пропусків може бути застосована процедура повторного вивчення дисципліни (див. посилання на Положення у додатку до силабусу). Студенти, які станом на початок екзаменаційної сесії мають понад 70% невідпрацьованих пропущених занять, до відпрацювання не допускаються.

Політика академічної доброчесності.

Кожний студент зобов'язаний дотримуватися принципів академічної доброчесності. Письмові завдання з використанням часткових або повнотекстових запозичень з інших робіт без зазначення авторства – це плагіат. Використання будь-якої інформації (текст, фото, ілюстрації тощо) має бути правильно процитованим з посиланням на автора! Якщо ви не впевнені, що таке плагіат, фабрикація чи фальсифікація, порадьтеся з викладачем.

Висока академічна культура та європейські стандарти якості освіти, яких дотримуються у ЗНУ, вимагають від студентів відповідального ставлення до вибору джерел. Посилання на такі ресурси, як Wikipedia, бази даних рефератів і письмових робіт (Studopedia.org та подібні), є неприпустимими**.**

При оформленні індивідуального завдання з ХАПБ звертайте, будь ласка, увагу на вимоги, які вказані у кінці сторінки: https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=5253

Використання комп'ютерів/телефонів на занятті.

Використання мобільних телефонів, планшетів та інших під час занять дозволяється виключно у навчальних цілях: опрацювання тексту лекційного матеріалу, опрацювання плану і навчальних завдань практичного заняття, ознайомлення з додатковою інформацією на сторінці навчальної дисципліни СЕЗН ЗНУ на платформі Moodle, довідкової інформації тощо). Під час занять заборонено надсилання текстових повідомлень, прослуховування музики, перевірка електронної пошти, соціальних мереж тощо.

Комунікація.

Базовою платформою для комунікації викладача зі студентами є Moodle. Для персональних запитів використовується сервіс приватних повідомлень. Відповіді на запити студентів викладач надає протягом 3 робочих днів. Всі робочі оголошення розміщуватимуться в Moodle та можуть

надсилатися через старосту, на електронну пошту. Будь ласка, перевіряйте повідомлення вчасно. Очікується, що студенти перевірятимуть свою електронну пошту та сторінку дисципліни в Moodle і реагуватимуть своєчасно. Ел. пошта має бути підписана справжнім ім'ям і прізвищем. Адреси типу user123@gmail.com не приймаються!

Здобувачі, які брали участь у програмах, курсах або заходах неформальної/інформальної освіти (онлайн-курси, тренінги, сертифікаційні програми, участь у міжнародних (всеукраїнських) конференціях іноземною та українською мовами тощо), мають право подати документи для визнання результатів неформальної/інформальної освіти до початку семестру або впродовж 1 місяця навчання; зараховуються певні теми освітньої компоненти.

ДОДАТКОВА ІНФОРМАЦІЯ

ГРАФІК ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ НА 2026-2027 н.р. доступний за адресою: https://sites.znu.edu.ua/navchalnyj_viddil/1635.ukr.html.

НАВЧАННЯ ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ. Перевірка набутих студентами знань, навичок та вмінь є невід'ємною складовою системи забезпечення якості освіти і проводиться відповідно до Положення про організацію та методику проведення поточного та підсумкового семестрового контролю навчання студентів ЗНУ https://lnk.ua/gk4x2wkVy .

ПОВТОРНЕ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН. Наявність академічної заборгованості з 6 навчальних дисциплін (у тому числі проходження практики чи виконання курсової роботи) за результатами однієї екзаменаційної сесії є підставою для надання студенту права на повторне вивчення зазначених дисциплін. Процедура повторного вивчення визначається Положенням про порядок повторного вивчення навчальних дисциплін та повторного навчання у ЗНУ: https://lnk.ua/9MVwgEpVz .

ВИРІШЕННЯ КОНФЛІКТІВ. Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, регламентуються Положенням про порядок і процедури вирішення конфліктних ситуацій у ЗНУ: https://lnk.ua/EYNg6GpVZ .

Конфліктні ситуації, що виникають у сфері стипендіального забезпечення здобувачів вищої освіти, вирішуються стипендіальними комісіями факультетів, коледжів та університету в межах їх повноважень, відповідно до: Положення про порядок призначення і виплати академічних стипендій у ЗНУ: https://lnk.ua/QRVdWGwe3; Положення про призначення та виплату соціальних стипендій у ЗНУ: https://lnk.ua/3R4avGqeJ.

ПСИХОЛОГІЧНА ДОПОМОГА. Телефон довіри практичного психолога **Марті Ірини Вадимівни** (061) 228-15-84, (099) 253-78-73 (щоденно з 9 до 21).

УПОВНОВАЖЕНА ОСОБА З ПИТАНЬ ЗАПОБІГАННЯ ТА ВИЯВЛЕННЯ КОРУПЦІЇ Запорізького національного університету: **Банах Віктор Аркадійович**

Електронна адреса: v_banakh@znu.edu.ua

Гаряча лінія: тел. (061) 227-12-76, факс 227-12-88

РІВНІ МОЖЛИВОСТІ ТА ІНКЛЮЗИВНЕ ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ. Центральні входи усіх навчальних корпусів ЗНУ обладнані пандусами для забезпечення доступу осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення. Допомога для здійснення входу у разі потреби надається черговими охоронцями навчальних корпусів.

Спеціалізована допомога: (061) 228-75-11 (начальник охорони).

Порядок супроводу (надання допомоги) осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення у ЗНУ: https://lnk.ua/5pVJr17VP.

РЕСУРСИ ДЛЯ НАВЧАННЯ

НАУКОВА БІБЛІОТЕКА: https://library.znu.edu.ua/. Графік роботи абонементів: понеділок-п'ятниця з 08.00 до 16.00; вихідні дні: субота і неділя.

СИСТЕМА ЕЛЕКТРОННОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАННЯ ЗАПОРІЗЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ (СЕЗН ЗНУ): https://moodle.znu.edu.ua/.

Посилання для відновлення пароля: https://moodle.znu.edu.ua/mod/page/view.php?id=133015.

ЦЕНТР ІНТЕНСИВНОГО ВИВЧЕННЯ ІНОЗЕМНИХ МОВ: https://sites.znu.edu.ua/child-advance/.