

Міністерство охорони здоров'я України
Полтавський державний медичний університет

Кафедра хімії та фармації

«УЗГОДЖЕНО»

Гарант освітньо-професійної програми
«Біологія»

28 серпня 2024 року

«ЗАТВЕРДЖЕНО»

Голова вченої ради
факультету медичного № 1

Протокол від 28 серпня 2024 № 1

СИЛАБУС

ХІМІЯ ОРГАНІЧНА ТА БІООРГАНІЧНА

Обов'язкова навчальна дисципліна

рівень вищої освіти	<i>перший (бакалаврський)</i>
галузь знань	<i>91 «Біологія»</i>
спеціальність	<i>091 «Біологія»</i>
кваліфікація освітня	<i>Бакалавр</i>
освітньо-професійна програма	<i>«Біологія»</i>
форма навчання	<i>заочна</i>
курс та семестр вивчення	<i>1 курс, 1 семестр</i>
навчальної дисципліни	

«УХВАЛЕНО»

на засіданні кафедри хімії та фармації

В.о. завідувача кафедри _____

Протокол від 28 серпня 2024 № 1

Полтава – 2024 рік

ДАНІ ПРО ВИКЛАДАЧІВ, ЯКІ ВИКЛАДАЮТЬ НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ

Прізвище, ім'я, по батькові викладача (викладачів), науковий ступінь, учене звання	Дмитро ХМІЛЬ, викладач закладу вищої освіти кафедри біологічної та біоорганічної хімії Ксенія ТИХОНОВИЧ, викладач закладу вищої освіти кафедри хімії та фармації (сумісник), викладач закладу вищої освіти кафедри біологічної та біоорганічної хімії Наталія КУЦЕНКО, викладач закладу вищої освіти кафедри хімії та фармації (сумісник), директор Фахового медико-фармацевтичного коледжу Полтавського державного медичного університету
Профайл викладача (викладачів)	https://med-chemistry.pdmu.edu.ua/
Контактний телефон	0954729161
E-mail:	medchemistry@pdmu.edu.ua
Сторінка кафедри на сайті ПДМУ	https://med-chemistry.pdmu.edu.ua/

ОСНОВНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Обсяг навчальної дисципліни –

Кількість кредитів/ годин – 3/90, із них:

Лекції (год.) – 4

Практичні заняття (год.) – 8

Консультаційні години (год.) – 6

Самостійна робота (год.) – 72

Вид контролю – підсумковий модульний контроль (ПМК)

Політика навчальної дисципліни

При організації освітнього процесу в ПДМУ здобувачі, викладачі та адміністрація діють відповідно до освітньо-професійної програми «Біологія», Положення про організацію освітнього процесу в Полтавському державному медичному університеті, Положення про академічну доброчесність здобувачів вищої освіти та співробітників Полтавського державного медичного університету, Положення про організацію та методику проведення оцінювання навчальної діяльності здобувачів вищої освіти в ПДМУ, Положення про організацію самостійної роботи здобувачів в ПДМУ, Положення про відпрацювання. Особливості вивчення дисципліни «Органічна та біоорганічна хімія» визначаються політикою університету та кафедри щодо організації освітнього процесу.

При опануванні дисципліни ми дотримуємося Положення про організацію освітнього процесу в Полтавському державному медичному університеті. (<https://pdmu.edu.ua/n-process/departament-npr/normativni-dokument>)

Положення про заочну форму навчання в Полтавському державному медичному університеті https://pdmu.edu.ua/storage/departament_npr/docs_links/CiILpjJUd69YzjOlc7z8KmA_Kew4pyscFFH7yOAlW.pdf. Вивчення дисципліни буде проходити в міжсесійний період. Лекційні заняття проводяться на платформі для дистанційних зустрічей ZOOM. Контролюючі заняття проводяться на навчальній платформі Google-class, доступ до платформи здобувачі освіти отримують на першому контактному занятті.

Здобувачу вищої освіти необхідно виконувати графік навчального процесу та вимоги навчального плану; відвідувати всі види навчальних занять, передбачені навчальним планом; завчасно приходити на заняття; дотримуватись правил техніки безпеки; всебічно оволодіти знаннями та вміннями, які будуть необхідні майбутньому висококваліфікованому спеціалісту; бути відкритими до знань та нової інформації.

При наявності пропущених занять здобувач вищої освіти діє відповідно до Положення про відпрацювання пропущених занять і незадовільних оцінок здобувачами вищої освіти Полтавського державного медичного університету (<https://pdmu.edu.ua/n-process/department-npr/normativni-dokument>)

Політика курсу спрямована на формування у здобувачів вищої освіти критичного і конструктивного мислення. Підготовка та участь у практичних заняттях передбачає: ознайомлення з програмою навчальної дисципліни та планами практичних занять; вивчення теоретичного матеріалу; опрацювання питань запропонованих для самостійного вивчення, вміння шукати і вивчати потрібну літературу.

Вивчення навчальної дисципліни «Органічна та біоорганічна хімія» вимагає: відвідування лекцій, підготовки до практичних. занять лабораторних дослідів; виконання самостійної роботи та індивідуальних завдань згідно з навчальним планом, яка регламентована Положенням про організацію самостійної роботи здобувачів в Полтавському державному медичному університеті (<https://pdmu.edu.ua/n-process/department-npr/normativni-dokument>)

Відповідь здобувача освіти повинна демонструвати ознаки самостійності виконання завдань, відсутність ознак плагіату. Академічна доброчесність є фундаментом сталого розвитку вищої освіти та моральним імперативом для її подальшого вдосконалення. Ми дотримуємося політики академічної доброчесності, визначеної Положенням про академічну доброчесність здобувачів вищої освіти та співробітників Полтавського державного медичного університету (https://www.pdmu.edu.ua/storage/sections_nv/docs_links/Sj670MBVmC9qGVuTmHU8k9ZGKuX3 DlzIwRNr8pBu.pdf).

При оцінюванні результатів навчання керуємося Положенням про організацію та методику проведення оцінювання навчальної діяльності здобувачів вищої освіти в Полтавському державному медичному університеті (<https://www.pdmu.edu.ua/n-process/department-npr/normativni-dokument>). Якщо ви не згодні з результатами оцінювання, скористайтеся рекомендаціями Положення про апеляцію результатів підсумкового контролю знань здобувачів вищої освіти (<https://www.pdmu.edu.ua/n-process/department-npr/normativni-dokument>)

Опис навчальної дисципліни

Навчальна дисципліна «Хімія органічна та біоорганічна» вивчає будову та реакційну здатність різних класів органічних речовин, а на їх основі найбільш важливі біологічно-активні речовини, що входять до складу живих організмів – низькомолекулярних біомолекул, біополімерів (білків, нуклеїнових кислот, полісахаридів), природних та синтетичних фізіологічно активних сполук (гормонів, вітамінів, лікарських засобів, токсичних речовин тощо). Вивчає властивості й особливості багатьох органічних речовин, що входять до складу, або утворюються у тканинах організму. Тому, вивчаючи хімію біоорганічну, здобувач повинен звертати увагу на хімічну структуру та властивості білків, нуклеїнових кислот, ліпідів, вуглеводів, вітамінів та оцінити внесок динамічних аспектів ферментативного каталізу, структурних характеристик біологічних мембран у функціонування клітин і тканин.

Завдання біоорганічної хімії полягають у визначенні структури біомолекул, природних і синтетичних біорегуляторів, виявленні залежності між їх молекулярною, електронною будовою та фізіологічними, зокрема фармакологічними, ефектами, виявленні закономірностей їх перетворення.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є: основні класи органічних сполук, взаємний вплив атомів в органічних молекулах, ізомерія, просторова будова і геометрія молекул, фізичні методи встановлення будови органічних сполук. Вивчається також визначення вмісту органічних забруднювачів в об'єктах довкілля фізико-хімічними методами.

Пререквізити і постреквізити навчальної дисципліни

Пререквізити знання, уміння й навички з навчальних предметів Хімія та Біологія

загальноосвітнього навчального закладу, які необхідні для освоєння даної дисципліни.

Постреквізити знання, уміння та навички, що здобуваються після закінчення дисципліни природничого профілю необхідні у подальшому навчанні для таких дисципліни, як біологічна, фізична, фармакологічна хімії, фізіологія та іншими дисциплінами.

Мета та завдання навчальної дисципліни

– метою вивчення навчальної дисципліни є формування у здобувачів на основі сучасних наукових досягнень розуміння закономірностей хімічної поведінки органічних сполук у відповідності до їх будови; вмінь оперувати хімічними формулами органічних сполук та визначати їх потенційну реакційну здатність в різних умовах і середовищах, пошуку шляхів визначення будови органічних сполук з використанням хімічних і фізико-хімічних методів. Формування на цій основі творчого хімічного мислення, необхідного для успішного освоєння профільних дисциплін;

– основними завданнями вивчення дисципліни є:

- навчити здобувачів загальних принципів оцінки хімічних властивостей органічних та біоорганічних сполук;
- проводити якісні і кількісні дослідження та вміти вірно оцінити показники при лабораторному біохімічному дослідженні;
- сформуванню комплекс хімічних знань та навичок щодо структури органічних речовин, їх біологічної активності, перетворень і можливих сфер застосування.

Компетентності та результати навчання згідно з освітньо-професійною програмою, формуванню яких сприяє дисципліна

Компетентності згідно з освітньо-професійною програмою, формуванню яких сприяє дисципліна:

інтегральні компетентності: Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі біології при здійсненні професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування законів, теорій та методів біологічної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

загальні компетентності:

ЗК 4. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК 7. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

СК 1. Здатність застосовувати знання та вміння з математики, фізики, хімії та інших суміжних наук для вирішення конкретних біологічних завдань.

СК 5. Здатність до критичного осмислення новітніх розробок у галузі біології і професійній діяльності.

СК 9. Здатність аналізувати результати взаємодії біологічних систем різних рівнів організації, їхньої ролі у біосфері та можливості використання у різних галузях господарства, біотехнологіях, медицині та охороні навколишнього середовища.

Програмні результати навчання згідно з освітньо-професійною програмою, формуванню яких сприяє дисципліна:

ПРН 6. Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, екології, математики у процесі навчання та забезпечення професійної діяльності.

ПРН 11. Розуміти структурну організацію біологічних систем на молекулярному рівні.

Результати навчання для дисципліни

по завершенню вивчення навчальної дисципліни здобувачі вищої освіти повинні

знати:

- знати просторову будову органічних сполук та її вплив на біологічну активність;
- засвоїти принципи номенклатури ічас: замісничкової та радикально-функціональної;
- інтерпретувати залежність реакційної здатності біоорганічних сполук від природи хімічного зв'язку та електронних ефектів замісників;
- структуру біоорганічних сполук та функції, які вони виконують в організмі людини;

- реакційну здатність основних класів біомолекул, що забезпечує їх функціональні властивості та метаболічні перетворення в організмі;
- зв'язок особливостей будови та перетворень в організмі біоорганічних сполук як основи їх фармакологічної дії в якості лікарських засобів;
- аналізувати відповідність структури біоорганічних сполук фізіологічним функціям, які вони виконують в організмі людини;
- аналізувати реакційну здатність вуглеводів, ліпідів, амінокислот, що забезпечує їх функціональні властивості та метаболічні перетворення в організмі;
- вміти визначати структури біомолекул, природних і синтетичних біорегуляторів;
- виявляти залежності між молекулярною, електронною будовою біоорганічних сполук та їх фізіологічними ефектами;
- виявляти закономірності перетворень біоорганічних речовин;

вміти:

- пояснювати механізм утворення біогенних амінів та їх вплив на фізіологічні функції організму;
- вміти визначати клас органічних сполук за будовою карбонового скелету і природою функціональної групи;
- пояснювати залежність фізико-хімічних властивостей білків від їх амінокислотного складу;
- вміти проводити якісні реакції α -амінокислоти для визначення амінокислотного складу білків та використовувати для кількісного визначення білків;
- робити висновки щодо існування моносахаридів в різних таутомерних формах, що впливає на їх реакційну здатність і дає можливість лабораторного дослідження моносахаридів в біологічних рідинах;
- користуватися хімічним посудом та оволодіти навичками проведення хімічного експерименту, техніки безпеки роботи в хімічній лабораторії, реєструвати та аналізувати експериментальні результати, оформляти протоколи експериментальних досліджень;
- інтерпретувати особливості будови та перетворень в організмі гомополісахаридів як поживних речовин – джерел енергії для процесів його життєдіяльності;
- аналізувати принципи методів виявлення та визначення моносахаридів в крові, сечі, слині;
- пояснювати механізми біологічної ролі гетерополісахаридів (глікозаміногліканів) в біологічних рідинах та тканинах;
- пояснювати залежність реакційної здатності гетероциклічних сполук від їх будови, в контексті їх біосинтезу та лабораторного синтезу з метою одержання лікарських засобів;
- робити висновки щодо біологічної активності гетерофункціональних похідних гетероциклічного ряду за умов особливості їх будови і хімічної поведінки;
- аналізувати значення мононуклеотидів для побудови нуклеїнових кислот і дії нуклеотидних коферментів;
- інтерпретувати механізми участі вітамінів у побудові коферментів, що каталізують біохімічні реакції в організмі.

Тематичний план лекцій (за модулями) із зазначенням основних питань, що розглядаються на лекції

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	<p>Теоретичні основи будови та реакційної здатності біоорганічних сполук.</p> <p>1. Теоретичні аспекти органічної хімії Теорія хімічної будови.</p> <p>2. Вуглеводні: класи, номенклатура, будова, ізомерія. властивості. Значення.</p>	2

	3. Гомофункціональні біоорганічні сполуки: класи, номенклатура, функціональна група, ізомерія. властивості. Значення.	
2	Гетерофункціональні біоорганічні сполуки. 1. Амінокислоти. Пептиди: будова, властивості, значення. 2. Білки: класифікація, будова, види структур, значення. 3. Вуглеводи: моно-. ди- та полісахариди. Будова, властивості, функції, значення.	2
	Разом	4

Тематичний план практичних занять за модулями і змістовими модулями із зазначенням основних питань, що розглядаються на практичному занятті

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
МОДУЛЬ 1. ХІМІЇ ОРГАНІЧНА ТА БІООРГАНІЧНА		
1	Окисполуки та оксисполуки (альдегіди, кетони, карбонові кислоти) 1. Будова та реакційна здатність спиртів та фенолів. 2. Двох- та трьохатомні спирти. Етери. 3. Альдегіди та кетони. Будова карбонільної групи, номенклатура, хімічні властивості. 4. Карбонові кислоти. Номенклатура. Будова. Хімічні властивості. 5. Естери. Класифікація та біологічна роль ліпідів.	2
2	Ліпіди. Жири. Фосфоліпіди. 1. Класифікація та біологічна роль ліпідів. 2. Аналітична характеристика жирів: число омилення; йодне число. 3. Хімічні властивості ліпідів. 4. Склад, будова й біологічне значення восків. 5. Будова і властивості фосфоліпідів, сфінгомелінів, гліколіпідів..	2
3	Будова та хімічні властивості вуглеводів. Амінокислотний складу білків та пептидів. 1. Будова, класифікація вуглеводів. 2. Моносахариди: ізомерія, таутомерні форми та мутаротація. 3. Хімічні реакції моносахаридів за участю карбонільної групи: окисно-відновні реакції (якісні на виявлення альдегідної групи). 4. Утворення глікозидів, їхня роль у побудові оліго- і полісахаридів 5. Класифікація дисахаридів за здатністю до окисно-відновних реакцій. 6. Будова, властивості сахарози, лактози, мальтози. Інверсія сахарози внаслідок гідролізу. 7. Класифікація полісахаридів. Будова, біологічна роль та застосування крохмалю і його складові. Схема будови амілози і амілопектину. Гідроліз крохмалю. Якісна реакція на його виявлення. 8. Будова та ізомерія амінокислот Класифікація амінокислот. 9. Загальні властивості амінокислот. 10. Реакції поліконденсації з утворенням пептидів. 11. Білки як біополімери. Класифікація білків. Функції білків. 12. Рівні структурної організації білкових молекул: первинна, вторинна, третинна та четвертинна. 13. Методи визначення структури білка. Фізико-хімічні властивості білка.	2
4	<i>Підсумковий модульний контроль (ПМК).</i>	2
	Разом	8

Теми консультацій за модулями і змістовими модулями із зазначенням основних питань, що розглядаються на занятті

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Консультація №1	1
2	Консультація №2	1
3	Консультація №3	1
4	Консультація №4	1
5	Консультація №5	1
6	Консультація №6	1
	Разом	6

Самостійна робота

№ п/п	Зміст	Кількість годин
1	Підготовка до практичних занять – теоретична підготовка та опрацювання практичних навичок.	18
2	Підготовка до консультацій.	12
3	Підготовка до підсумкового модульного контролю.	6
4	Опрацювання тем, що не входять до плану аудиторних занять (перелік).	36
	<i>ТЕМА: Основи будови органічних сполук.</i> 1. Структурні формули органічних сполук, схеми будови полімерів та їх структурних компонентів. 2. стереохімічна будова органічних сполук, оптична активність органічних сполук. 3. Структурні формули біоорганічних сполук. 4. Схеми будови біополімерів та їх структурних компонентів. 5. стереохімічна будова, оптична активність біоорганічних сполук.	6
	<i>ТЕМА: Похідні вуглеводнів.</i> 1. Галогенпохідні, будова, властивості. 2. Нітрогеновмісні, будова, властивості. 3. Гідроксильні та карбонільні групи, будова, властивості.	6
	<i>ТЕМА: Гетерофункціональні, гетероциклічні та природні сполуки.</i> 1. Будова та властивості гетероциклічних сполук. 2. Основні властивості та будова біологічно важливих речовин та лікарських засобів.	6
	<i>ТЕМА: Багатоатомні спирти.</i> 1. Багатоатомні спирти та їх біологічне значення у побудові складних ліпідів (сфінголіпідів та гліколіпідів). 2. Значення у побудові біомембран.	6
	<i>ТЕМА: Алакоїди.</i> 1. Азотисті основи пуринового і піримідинового ряду, що входять до складу природних нуклеотидів. 2. Мінорні азотисті основи. Нуклеозиди. 3. Нуклеотиди як фосфорильовані похідні нуклеозидів (нуклеозидмоно-, ди- і трифосфати). Номенклатура.	6
	<i>ТЕМА: Склад і первинна структура нуклеїнових кислот.</i> 1. Вторинна структура ДНК. Комплементарність. Генетичний код. 2. Третинна і четвертинна структура ДНК. 3. РНК в синтезі білка. Транспортна РНК, інформаційна РНК, рибосомная РНК.	6

	4. РНК в регуляції експресії генів. Мала інтерферуюча РНК, мікроРНК.	
	Разом	72

Індивідуальні завдання: *не передбачені робочою навчальною програмою.*

Перелік теоретичних питань для підготовки здобувачів до підсумкового модульного контролю:

1. Біоорганічна хімія як наука: визначення, предмет і завдання, розділи, методи дослідження. Значення в системі вищої медичної освіти.

2. Класифікація органічних сполук за будовою вуглецевого радикалу та природою функціональних груп.

3. Будова найважливіших класів біоорганічних сполук за природою функціональних груп: спиртів, фенолів, тіолів, альдегідів, кетонів, карбонових кислот, складних ефірів, амідів, нітросполук, амінів.

4. Номенклатура органічних сполук: тривіальна, раціональна, міжнародна. Принципи утворення назв органічних сполук за номенклатурою ІЮПАК: замісничовою, радикально-функціональною.

5. Природа хімічного зв'язку в органічних сполуках: гібридизація орбіталей, електронна будова сполук вуглецю.

6. Просторова будова біоорганічних сполук: стереохімічні формули; конфігурація та конформація. Стереїзомери: геометричні, оптичні, поворотні (конформери).

7. Оптична ізомерія; хіральність молекул органічних сполук D та L стереохімічні ряди. Енантіомери та діастереїзомери біоорганічних сполук. Зв'язок просторової будови з фізіологічною активністю.

8. Типи реакцій біоорганічної хімії: класифікація за результатом (спрямованістю) та механізмом реакції. Приклади.

9. Карбонільні сполуки біоорганічної хімії. Хімічні властивості та біомедичне значення альдегідів та кетонів.

10. Карбонові кислоти в біоорганічній хімії: будова і хімічні властивості; функціональні похідні карбонових кислот (ангідриди, амід, складні ефіри). Реакції декарбоксилування.

11. Будова і властивості дикарбонових кислот: щавлевої, малінової, янтарної, глутарової, фумарової.

12. Ліпіди: визначення, класифікація. Вищі жирні кислоти: пальмітинова, стеаринова, олеїнова, лінолева, ліноленова, арахідонова. Прості ліпіди. Триацилгліцероли (нейтральні жири): будова, фізіологічне значення, гідроліз.

13. Складні ліпіди. Фосфоліпіди: фосфатидна кислота, фосфатидилетаноламін, фосфатидилхолін, фосфатидилсерин. Сфінголіпіди. Гліколіпіди. Роль складних ліпідів у побудові біомембран.

14. Вуглеводи: визначення, класифікація. Моносахариди (альдози і кетози; тріози, тетрози, пентози, гексози, гептози), біомедичне значення окремих представників.

15. Моносахариди: пентози (рибоза, 2-дезоксирибоза, ксилоза), гексози (глюкоза, галактоза, маноза, фруктоза) – будова, властивості. Якісні реакції на глюкозу.

16. Будова та властивості похідних моносахаридів. Амінопохідні: глюкозамін, галактозамін. Уронові кислоти. L-Аскорбінова кислота (вітамін С). Продукти відновлення моносахаридів: сорбіт, маніт.

17. Олігосахариди: будова, властивості. Дисахариди (сахароза, лактоза, мальтоза), їх біомедичне значення.

18. Полісахариди. Гомополісахариди: крохмаль, глікоген, целюлоза, декстрини – будова, гідроліз, біомедичне значення. Якісна реакція на крохмаль.

19. Гетеропоісахариди: визначення, структура. Будова та біомедичне значення глікозаміногліканів (мукополісахаридів) – гіалуронової кислоти, хондроїтинсульфатів,

гепарину.

20. Аміни: номенклатура, властивості. Біомедичне значення біогенних амінів (адреналіну, норадреналіну, дофаміну, триптаміну, серотоніну, гістаміну) та поліамінів (путресцину, кадаверину).

21. Аміноспирти: будова, властивості. Біомедичне значення етаноламіну (коламіну), холіну, ацетилхоліну.

22. Гідроксикислоти в біологічній хімії: будова і властивості монокарбонових кислот (молочної та β -гідроксимасляної), дикарбонових (яблучної, винної) гідроксикислот.

23. Амінокислоти: будова, стереоізомерія, хімічні властивості. Біомедичне значення L- α -амінокислот. Реакції біохімічних перетворень амінокислот: дезамінування, трансамінування, декарбоксілування.

24. Амінокислотний склад білків та пептидів; класифікація природних L- α -амінокислот. Нингідрінова реакція, її значення в аналізі амінокислот.

25. Білки та пептиди: визначення, класифікація, біологічні функції. Типи зв'язків між амінокислотними залишками в білкових молекулах. Пептидний зв'язок: утворення, структура; біуретова реакція.

26. Рівні структурної організації білків: первинна, вторинна, третинна та четвертинна структури. Олігомерні білки.

27. Фізико-хімічні властивості білків; їх молекулярна маса. Методи осадження. Денатурація білків.

28. П'ятичленні гетероцикли з одним гетероатомом (пірол, фуран, тіофен). Біомедичне значення тетрапірольних сполук: порфіринів, гема.

29. Індол та його похідні: триптофан і реакції утворення триптаміну та серотоніну; індоксил, скатол – значення в процесах гниття білків в кишечнику.

30. П'ятичленні гетероцикли з двома гетероатомами азоту. Піразол, піразолон; похідні піразолону-5 як лікарські засоби (антипірін, амідопірін, анальгін). Імідазол та його похідні: гістидин, гістамін.

31. П'ятичленні гетероцикли з двома різними гетероатомами: тiazол, оксазол. Тiazол як структурний компонент молекули тіаміну (вітаміну B₁).

32. Шестичленні гетероцикли з атомом азоту: піридин. Нікотинамід (вітамін PP) як складова частина окислювально-відновних піридинових коферментів. Піридоксин та молекулярні форми B₆.

33. Шестичленні гетероцикли з двома атомами азоту. Діазини: піримідин, піразин, піридазин. Азотисті основи – похідні піримідину (урацил, цитозин, тимін).

34. Похідні піримідину як лікарські засоби: 5-фторурацил, оротат калію. Барбітурова кислота; барбітурати як снодійні та протиепілептичні засоби (фенобарбітал, веронал).

35. Пурин та його похідні. Амінопохідні пурину (аденін, гуанін), їх таутомерні форми; біохімічне значення в утворенні нуклеотидів та коферментів.

36. Гідроксипохідні пурину: гіпоксантин, сечова кислота, метильовані похідні ксантину (кофеїн, теофілін, теобромін) як фізіологічно активні сполуки з дією на центральну нервову та серцево-судинну систему.

37. Нуклеозиди, нуклеотиди. Азотисті основи пуринового і піримідинового ряду, що входять до складу природних нуклеотидів. Мінорні азотисті основи.

38. Нуклеозиди. Нуклеотиди як фосфорильовані похідні нуклеозидів (нуклеозидмоно-, ди- і трифосфати). Номенклатура нуклеозидів та нуклеотидів як компонентів РНК та ДНК.

39. Будова та біохімічні функції вільних нуклеотидів: нуклеотиди-коферменти; циклічні нуклеотиди 3',5'-цАМФ та 3',5'-ц ГМФ.

40. Нуклеїнові кислоти (дезоксирибонуклеїнові, рибонуклеїнові) як полінуклеотиди. Полярність полінуклеотидних ланцюгів ДНК та РНК.

41. Будова та властивості ДНК; нуклеотидний склад, комплементарність азотистих основ. Первинна, вторинна та третинна структури ДНК.

42. РНК: будова, типи РНК та їх роль в біосинтезі білків.

43. Вітаміни: загальна характеристика; поняття про коферментну дію вітамінів. Будова та властивості вітамінів В₁, В₂, В₆, РР.

Перелік практичних навичок для підсумкового модульного контролю:

1. Визначити наявність в розчині формальдегіду реакцією Троммера. Зробити висновок.
2. Оцінити проведену йодоформну пробу на ацетон. Зробити висновок.
3. Як і чому зміниться колір водного розчину КМпО₄ при додаванні олеїнової кислоти?
4. Чому реакція Вагнера на ненасиченість жиру є якісною? Провести аналіз результатів реакції.
5. Оцінити різницю в хімічній поведінці салолу та аспірину при їх взаємодії з FeCl₃. Аргументувати висновок.
6. Оцінити результати поетапно проведеного одержання реактиву Фелінга. Де він застосовується?
7. Чому по-різному взаємодіють з реактивом Фелінга глюкоза і лактоза з одного боку та сахароза з іншого? Пояснити результати.
8. Якою є якісна реакція на крохмаль? Зробити висновки.
9. Як і чому при взаємодії глюкози зі свіжоосадженим Cu(OH)₂ за різних умов (кімнатна температура та нагрівання) одержуємо різні продукти? Аргументувати висновок.
10. Оцінити якісні реакції на амінокислоти та білки:
 - ксантопротеїнову;
 - нінгідрінову;
 - Фоля;
 - Біуретову.Як і чому з'являються різні кольори розчину?
11. Запропонуйте реакцію, що дозволить відрізнити пептиди від білків.
12. Оцінити дію на білки сульфату амонію, трихлороцтової та сульфосаліцилової кислот. Дати аргументацію.
13. Що відбувається з нуклеїновими кислотами при їх гідролізі? Визначити за допомогою відповідних якісних реакцій складові гідролізату нуклеїнових кислот. Зробити висновки.

Методи навчання:

- вербальні (лекція, пояснення, розповідь, бесіда, інструктаж);
- наочні (спостереження, ілюстрація, демонстрація);
- практичні (різні види вправління, практика);
- мозковий штурм;
- аналіз конкретних ситуацій (кейс-метод);
- проблемний виклад;
- частково-пошукові, дослідницькі, евристичні методи.

При оцінюванні роботи здобувача протягом семестру враховується: відвідування занять; активна участь на практичному занятті; вивчення основної та додаткової літератури; самостійна робота, підготовка доповідей.

Форми та методи оцінювання

Методи контролю:

- усний контроль;
- письмовий контроль;
- тестовий контроль;
- програмований контроль;
- практична перевірка;
- самоконтроль;

– самооцінка.

Види контролю:

– попередній (вихідний);

– поточний;

– підсумковий модульний контроль.

Форма контролю: підсумковий модульний контроль (ПМК).

Система поточного та підсумкового контролю

При оцінюванні засвоєння кожної теми модуля здобувачу виставляється оцінка за 4-ри бальною (традиційною) шкалою з використанням наступних критерії оцінювання для дисципліни. При цьому враховуються усі види робіт, передбачені методичними вказівками для вивчення тем.

Уніфікована таблиця відповідності балів за поточну успішність, балам за ПМК, екзамен, та традиційній 4-бальній оцінці знаходяться за посиланням: https://www.pdmu.edu.ua/storage/department-npr/docs_links/0nrGNrEzksWWytpXV8j05INcg9wbyVjkYx9FrbEY.pdf

Оцінювання поточної навчальної діяльності:

Викладач обов'язково оцінює успішність кожного здобувача на кожному занятті за чотирибальною (традиційною) шкалою. Оцінка успішності є інтегрованою (оцінюються всі види роботи здобувача як під час підготовки до заняття, так і під час заняття) за критеріями, які доводяться до відома здобувачів на початку вивчення відповідної дисципліни.

Конвертація оцінки за традиційною 4-бальною шкалою у багатобальну (максимум 120 балів) – конвертація сумарної оцінки поточної успішності за модуль – проводиться лише після поточного заняття, що передує підсумковому модульному контролю.

Стандартизовані узагальнені критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти в ПДМУ знаходяться за посиланням: https://www.pdmu.edu.ua/storage/department-npr/docs_links/0nrGNrEzksWWytpXV8j05INcg9wbyVjkYx9FrbEY.pdf

Поточний контроль здійснюється науково-педагогічним (педагогічним) працівником систематично, під час проведення практичних занять, передбачених робочою навчальною програмою з дисциплін.

Викладач обов'язково оцінює успішність кожного здобувача освіти на кожному занятті за чотирибальною (традиційною) шкалою з урахуванням стандартизованих, узагальнених критеріїв оцінювання знань здобувачів вищої освіти.

Оцінка виставляється викладачем у «Журнал обліку відвідування та успішності здобувачів» та синхронно в «Електронний журнал ПДМУ» наприкінці заняття або після перевірки індивідуальних контрольних завдань, але не пізніше 2 календарних днів після проведення заняття (у відповідності до «Положення про електронний журнал успішності»).

Наявність оцінки «2» за поточну успішність не позбавляє здобувача права допуску до підсумкового модульного контролю з допустимою мінімальною кількістю балів за поточну успішність. Здобувач зобов'язаний перескладати «2», у разі, якщо середній бал поточної успішності за модуль не досягає мінімального (3,0 бали) для допуску до ПМК. Здобувачі, які мають середній бал успішності менший ніж 3,0 мають право перескладати поточні «2», але не пізніше початку нового семестру.

Підсумковий модульний контроль здійснюється після вивчення програми модуля з дисципліни і проводиться на останньому занятті модуля.

До ПМК допускають здобувачів вищої освіти, які набрали необхідну мінімальну кількість балів впродовж поточного контролю (середній бал успішності 3,0 і вище), не мають невідпрацьованих пропусків лекційних, практичних занять, засвоїли теми винесені для самостійної роботи в межах модуля та виконали всі вимоги з кожної навчальної дисципліни, які передбачені робочою навчальною програмою з дисципліни.

Для ПМК використовуються години, передбачені в робочій навчальній програмі.

Результат ПМК оцінюється у балах і в традиційну 4-бальну оцінку не конвертується. Максимальна кількість балів ПМК складає 80 балів. Мінімальна кількість балів ПМК, при

якій контроль вважається складеним складає 50 балів. Максимальна кількість балів за модуль складає 200 балів (з них до 120 балів за поточну успішність).

Здобувачам, які під час навчання з конкретної навчальної дисципліни, форма контролю яких є підсумковий модульний контроль мають середній бал успішності від 4,5 до 5,0 звільняються від складання ПМК і автоматично отримують підсумкову оцінку відповідно.

За умов порушення здобувачем вищої освіти правил академічної доброчесності (п.2.2.5. Правил внутрішнього розпорядку) результати оцінювання, отримані під час складання ПМК здобувачу за відповідь виставляється оцінка «незадовільно».

Здобувач, який за результатами складання ПМК отримав результат менший за 122 бали, зобов'язаний перескласти ПМК згідно з графіком не більше 2-х разів.

Отримані бали за модуль науково-педагогічний працівник виставляє у «Відомість підсумкового модульного контролю» та індивідуальний навчальний план здобувача.

Інформація про здобувачів освіти, яким не зарахований ПМК, з точним зазначенням причини не зарахування також вноситься до «Відомості підсумкового модульного контролю» та індивідуальні навчальні плани здобувачів.

Підсумковий контроль здійснюється за допомогою ПМК, який складається з 3-ох питань письмової роботи:

- 1 питання (теоретичне питання) – від 0 до 30 балів;
- 2 питання (практичні навички) – від 0 до 30 балів;
- 3 задача практичного спрямування – від 0 до 20 балів.

Підсумковий модульний контроль вважається зарахованим, якщо здобувач набрав не менш 50 балів. Максимальна сума балів підсумкового контролю дорівнює 80.

Методичне забезпечення:

1. Методичні розробки лекцій.
2. Тематичні плани лекцій та практичних занять.
3. PDF презентації лекцій.
4. Список рекомендованої літератури.
5. Матеріали для контролю знань, умінь і навичок здобувачів:
 - тести різних рівнів складності;
 - ситуаційні задачі.
6. Мультимедійні презентації.

Рекомендована література:

Базова (наявна в бібліотеці ПДМУ):

1. Губський Ю.І. Біоорганічна хімія : підручник. Вінниця: Нова книга, 2019, укр. – 513 с.
2. Біологічна і біоорганічна хімія: у 2 книгах. Книга 1. Біоорганічна хімія: підручник / Б.С. Зіменковський, В.А. Музиченко, І.В. Ніженковська та ін. — 3-є видання. - 2022, укр. – 272 с.

Допоміжна

1. Біологічна і біоорганічна хімія: у 2 кн.: підручник. Кн. 2 Біологічна хімія / [Губський Ю.І., Ніженковська І.В., Корда М.М. та ін.]; за ред. Ю.І. Губського. - 3-те вид., випр. - Київ : Медицина, 2021. - 544 с.
2. Біоорганічна хімія: [навч. посіб.] / Смірнова О. В., Заїчко Н. В., Мельник А. В. ; Вінниц. нац. мед. ун-т ім. М. І. Пирогова. - Вінниця : Твори, 2019. - 371 с.
- 3.

Інформаційні ресурси:

1. <https://med-chemistry.pdmu.edu.ua/>

2. <https://www.pdmu.edu.ua/>(Веб-сторінка Полтавський державний медичний університет).

Розробники:

Дмитро ХМІЛЬ, викладач закладу вищої освіти кафедри біологічної та біоорганічної хімії _____

Ксенія ТИХОНОВИЧ, викладач закладу вищої освіти кафедри хімії та фармації (сумісник), викладач закладу вищої освіти кафедри біологічної та біоорганічної хімії _____

Наталія КУЦЕНКО, викладач закладу вищої освіти кафедри хімії та фармації (сумісник), директор Фахового медико-фармацевтичного коледжу Полтавського державного медичного університету _____