

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

ЗАТВЕРДЖЕНО:
Декан ІІ медичного факультету
Полковніков Ю.Ф.


«01» червня 2021 р.

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Біоорганічна хімія

назва навчальної дисципліни

Підготовки	магістр педіатрії
Галузі знань	22 охорона здоров'я
Спеціальності	228 Педіатрія
Кваліфікації професійної	лікар педіатр

РОЗГЛЯНУТО на засіданні Ради Студентського Самоврядування факультету Протокол №_01/06____ від «_01_»____06_____2021р.	РОЗГЛЯНУТО на засіданні спільної Вченої ради медичних факультетів Протокол №_9____ від «_01_»____06_____2021р.
---	--

Запоріжжя – 2021

1. Основна інформація про дисципліну.

1.1 Статус навчальної дисципліни – Нормативна.

1.2 Формат дисципліни – очний, протягом одного навчального семестру.

1.3 Обсяг дисципліни – 3 кредити.

2. Інформація про викладачів дисципліни.

2.1 Керівник курсу – д-р. фарм.н., проф. Коваленко С.І.

м. Запоріжжя, пр. Маяковського, 26

Головний корпус Запорізького державного медичного університету

6-й поверх, тел. +38 (061) 239-85-86 kovalenko.si@zsmu.zp.ua

2.1.1 д-р.фарм.н., доцент Воскобойнік Олексій Юрійович

м. Запоріжжя, пр. Маяковського, 26

Головний корпус Запорізького державного медичного університету

6-й поверх, тел. +38 (061) 239-85-86 voskoboinik.a.yu@zsmu.edu.ua

2.1.2 к.фарм. н., доцент Кандибей Костянтин Іванович

м. Запоріжжя, пр. Маяковського, 26

Головний корпус Запорізького державного медичного університету

6-й поверх, тел. +38 (061) 239-85-86 kandybey@zsmu.zp.ua

2.1.3. к.фарм.н., старший викладач Антипенко Олексій Миколайович.

м. Запоріжжя, пр. Маяковського, 26

Головний корпус Запорізького державного медичного університету

6-й поверх, тел. +38 (061) 239-85-86 antypenko.a.n@zsmu.edu.ua

2.1.4. к.фарм.н., старший викладач Москаленко Олександра Сергіївна.

м. Запоріжжя, пр. Маяковського, 26

Головний корпус Запорізького державного медичного університету

6-й поверх, тел. +38 (061) 239-85-86 moskalenko.o.s@zsmu.edu.ua

2.1.5. к.фарм.н., старший викладач Шубіна Юлія Вікторівна.

м. Запоріжжя, пр. Маяковського, 26

Головний корпус Запорізького державного медичного університету

6-й поверх, тел. +38 (061) 239-85-86

3. Час, місце та формат проведення занять.

3.1 Практичні заняття

Практичні заняття проводяться на кафедрі органічної і біоорганічної хімії Запорізького державного медичного університету, що розташована за адресом м. Запоріжжя проспект Маяковського 26. Кафедра розташована на 6 поверсі. Практичні заняття проходять щотижнево, відповідно розкладу. Загальна кількість практичних занять становить 17, кожне практичне заняття триває 2 академічні години.

3.2 Консультації

Консультації проводяться на кафедрі органічної і біоорганічної хімії Запорізького державного медичного університету, що розташована за адресом м. Запоріжжя проспект Маяковського 26. Кафедра розташована на 6 поверсі. Також консультації можуть проводитись в режимі онлайн за допомогою програмного забезпечення Microsoft Teams. Консультації проводяться 2 рази на тиждень у відповідності до графіку, що складається на початку кожного семестру. Також, у разі необхідності студент може звернутися за консультацією до чергового викладача кафедри.

3.3 Лекції

Лекції проводяться в аудиторії №3 Запорізького державного медичного університету для студентів 1-го курсу та в аудиторії №1 для студентів 2-го курсу, що навчаються на основі середньої спеціальної освіти. Також лекції можуть проводитись в режимі онлайн за допомогою програмного забезпечення Microsoft Teams. Лекції проводяться кожні 2 тижня відповідно до розкладу. Загальна кількість лекцій становить 5.

3.4 Відпрацювання практичних занять та лекцій.

Відпрацювання практичних занять та лекцій проводяться на кафедрі органічної і біоорганічної хімії Запорізького державного медичного університету. Відпрацювання проводяться 2 рази на тиждень (субота та день

тижня, що визначається на початку кожного семестру).

3.4 Офіційний форма зв'язку з викладачем.

Єдиним офіційним засобом позааудиторного спілкування з викладачем є програмне забезпечення Microsoft Teams. Обліковий запис викладача співпадає з його прізвищем, ім'ям та по-батькові.

4. Мета та цілі вивчення дисципліни.

Біоорганічна хімія є загальнотеоретичною дисципліною, вивчення якої має за мету формування знань про особливості будови та реакційну здатність біологічно важливих органічних сполук. Також під час вивчення біоорганічної хімії студент має відпрацювати базові навички лабораторних робіт. Зазначена дисципліна є основою для формування знань студентів з таких дисциплін як «Біологічна хімія», «Фармакологія», «Патологічна фізіологія» тощо. Біологічна хімія є однією з найбільш важливих фундаментальних дисциплін, вивчення якої дозволяє студенту зрозуміти особливості перетворень різноманітних речовин в живому організмі. Зазначені знання є вкрай необхідними для подальшого вивчення патологічної фізіології та всіх клінічних дисциплін. Більшість речовин, будова та перетворення яких розглядаються при вивчення біологічної хімії є органічними. Процеси біотрансформації речовин мають свої особливості однак всі вони узгоджуються з загальними принципами реакційної здатності органічних сполук. Знання особливості будови та реакційної здатності основних функціональних груп є необхідним підґрунтям для розуміння процесів, що відбуваються в живих організмах.

Для лікаря вкрай важливим є розуміння особливостей фармакодинаміки та фармакокінетики активних фармацевтичних інгредієнтів. Зазначені особливості нерозривно пов'язані зі специфікою структурної будови біоактивних молекул, Механізми взаємодії активних фармацевтичних інгредієнтів з молекулярними мішенями (ензимом або рецептором) часто відбувається за рахунок утворення нековалентних взаємодій (водневі зв'язки, ковалентні взаємодії, іонні взаємодії тощо). Знання природи зазначених взаємодій, а

також структурних фрагментів, що здатні їх формувати значно полегшить розуміння того як саме реалізується біологічна дія того чи іншого активного фармацевтичного інгредієнту. Розподіл, активного фармацевтичного інгредієнту в живому організмі залежить від багатьох особливостей їх будови зокрема полярності та наявності функціональних груп, що здатні до іонізації. Тільки наявність знань про будову органічних сполук та кислотно-основні властивості функціональних груп дозволить зрозуміти особливості фармакокінетики лікарських препаратів.

Метаболізм лікарських препаратів являє собою перетворення функціональних груп у їх структурі, розуміння можливих напрямків біотрансформації передбачає знання хімічних властивостей основних функціональних груп органічних сполук.

Преквізити дисципліни (Необхідні умови для успішного засвоєння дисципліни) – Перед вивченням дисципліни «Біоорганічна хімія» студенти мають оволодіти знаннями в рамках шкільних програм хімії, фізики, математики та біології.

Постреквізити дисципліни – Після завершення курсу «Біоорганічна хімія» студент має оволодіти достатнім рівнем знань про структуру та реакційну здатність органічних сполук для вивчення таких дисциплін як «Біологічна хімія», «Фармакологія», «Патологічна фізіологія».

5. **Обсяг дисципліни.**

Кількість кредитів	3 кредитів ЄКТС	
Вид заняття	Загальна к-сть годин/кредитів ЄКТС	Семестри
	90/3	I
Аудиторні заняття, в тому числі	44/1,47	44/1,47
лекції	10/0,34	10/0,34
лабораторно-практичні заняття	34/1,13	34/1,13
Самостійна робота (СР)	46/1,53	46/1,53

6. *Рекомендована література*

6.1 *Базова література*

1. Б.С. Зіменковський, В.А. Музиченко Біоорганічна хімія.-Львів: Видавництво «Кварт», 2009.
2. Губський Ю.І. Біоорганічна хімія.–Вінниця: Нова Книга, 2005.

6.2 *Додаткова література.*

1. Черних В.П., Зіменковський Б.С., Гриценко І.С. Органічна хімія: Підруч. для студ. вищ. навч. закл. / За заг. ред. проф. В.П. Черних. — 2-ге вид. випр. і доп. — Х.: Вид-во. НфаУ; Оригінал, 2008. — 752 с. іл.
2. Загальний практикум з органічної хімії: Навч. посібник для студ. вузів III –IV рівней акредитації/ В.П.Черних, І.С.Гриценко, М.О.Лозинський, З.І.Коваленко / Під загальн. ред. В.П.Черних. – Харків: Вид-во НФаУ; Золоті сторінки, 2003. – 592 с.
3. Органічна хімія. Тести з поясненнями: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В. П. Черних, Л. А. Шемчук, Т. О. Колеснікова та ін. ; за ред. В. П. Черних. – 3-тє вид., стереотип. – Х. : НФаУ, 2017. – 460 с.
4. Органічна хімія: підруч. для студ. хім. спец. вищ. навч. закл. / В. Я. Чирва, С. М. Ярмолук, Н. В. Толкачова, О. Є. Земляков. – Львів : БаК, 2009.

7. *Компетентності та програмні результати навчання.*

Інтегральна компетентність.

Здатність вирішувати складні спеціалізовані завдання та практичні проблеми у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів органічної хімії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов і вимог.

Загальні компетентності.

1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу на основі логічних аргументів та перевірених фактів.

2. Здатність учитися й оволодівати сучасними знаннями, гнучкість мислення, відкритість до застосування хімічних знань та умінь у професійній діяльності та повсякденному житті.

3. Навички у використанні інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) для обробки даних про хімічну природу матеріалів, що застосовується у медичній практиці.

4. Здатність до проведення досліджень на відповідному рівні.

6. Здатність учитися впродовж життя та оволодівати сучасними знаннями.

7. Уміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми, генерувати нові ідеї (креативність).

8. Здатність працювати у команді, мотивувати людей та рухатись до спільної мети.

9. Здатність до міжнародного співробітництва

10. Здатність виявляти ініціативу та заповзятливість, діяти на основі етичних норм.

Спеціальні (фахові) компетентності

1. Розуміння хімічних законів, ключових термінів, понять, які дозволяють в подальшому оволодівати знаннями у галузі біологічної хімії та фармакології

2. Здатність оцінювати та забезпечувати якість робіт, які виконуються.

3. Навички у практичному застосуванні теоретичних відомостей.

4. Здатність здійснювати лабораторні дослідження під керівництвом та автономно; мати навички, необхідні для проведення лабораторних досліджень, пов'язаних із синтетичною та аналітичною роботою, уміння описувати, аналізувати і критично оцінювати експериментальні дані.

5. Базові навички роботи з використанням стандартного хімічного обладнання.

Після засвоєння програмного матеріалу з дисципліни «Біоорганічна хімія» студент повинен.

знати:

- структурну теорію органічних сполук;
- -способи зображення будови органічних сполук;
- -принципи номенклатури органічних сполук;
- -ізомерія органічних сполук, природа таутомерних перетворень;
- -природу формування основних типів зв'язків в органічних сполуках;
- -взаємний вплив атомів в органічних молекулах;
- -теорію кислотно-основних властивостей органічних сполук,
- -класифікацію органічних реакцій;
- -механізм перебігу реакцій радикального заміщення (S_R), електрофільного заміщення (S_E), нуклеофільного заміщення (S_N), електрофільного приєднання (A_E), нуклеофільного приєднання (A_N), елімінування (E);
- -принципи формування спряжених та ароматичних систем, критерії ароматичності;
- особливості будови та реакційної здатності наступних функціональних груп: вуглеводневий фрагмент (насичений, ненасичений або ароматичний), галоген-заміщений вуглеводневий фрагмент, гідроксильна група (спиртова або фенольна), амінний фрагмент, альдегідна група, кетонна група, напівацетальний фрагмент, ацетальний фрагмент, карбоксильна група, естерна група, амідна група, ангідридний фрагмент.
- особливості будови та реакційної здатності наступних класів біологічно важливих сполук: вуглеводи, ліпіди (омилювальні та неомилювальні), протеїногенні α -амінокислоти, пептиди, білки, азотисті основи нуклеотидів, нуклеозиди, нуклеотиди, нуклеїнові кислоти, аденозинтрифосфат, циклічні форми нуклеотидів.

вміти:

- самостійно працювати з науковою, довідковою та навчальною літературою;

- давати назву органічним сполукам на основі їх будови та складати структуру сполук на основі їх хімічних назв відповідно до правил IUPAC;
- прогнозувати хімічні властивості органічних речовин на основі їх структури;
- проводити реакції, що використовуються для виявлення основних функціональних груп та структурних фрагментів, зокрема: реакцію знебарвлення бромної води, йодоформну пробу, гідроксамову пробу, ксантопротеїнову пробу, біуретову реакцію, цистеїнову реакцію, нінгідринову реакцію, реакції з реактивом Моліша, реактивом Селіванова, реактивом Толленса, реактивом Троммера, реактивом Фелінга;

8. Структура навчальної дисципліни.

Назви модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с. р.
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1. Біологічно важливі класи біоорганічних сполук.						
Змістовий модуль 1. «Теоретичні основи будови та реакційної здатності органічних сполук, аліфатичних та ароматичних вуглеводнів, галогено- та гідроксипохідних вуглеводнів, їх тіоаналогів та амінів».						
Тема 1. Класифікація. Принципи номенклатури. Просторова будова органічних молекул. Ізомерія.	7	1	2			4
Тема 2. Електронна будова хімічних зв'язків та взаємний вплив атомів в органічних молекулах. Дослідження кислотних та основних властивостей. Поняття про механізми хімічних реакцій.	5	1	2			2
Тема 3. Ароматичні та аліфатичні вуглеводні	4		2			2
Тема 4. Галогенпохідні та гідроксипохідні вуглеводнів, їх тіоаналоги та аміни. Будова, номенклатура, хімічні властивості.	2		2			
Тема 5. Підсумковий контроль за темами : «Теоретичні основи будови та реакційної здатності органічних сполук, аліфатичних та ароматичних вуглеводнів, галогено- та гідроксипохідних вуглеводнів, їх тіоаналогів та амінів».	2		2			
Разом за змістовим модулем 1	20	2	10			8

Змістовий модуль 2. «Гетерофункціональні органічні сполуки – метаболіти та родоначальники найважливіших груп лікарських засобів. Карбонільмістні сполуки. Карбонові кислоти та їх функціональні похідні.»						
Тема 1. Дослідження хімічних властивостей альдегідів та кетонів. Біологічно важливі реакції карбонільних сполук (А _N), Вуглеводи. Класифікація та особливості будови моносахаридів.	5	1	2			2
Тема 2. Хімічні властивості моносахаридів. Структура та хімічні властивості ди- та полісахаридів.	3	1	2			
Тема 3. Структура, властивості та біологічне значення карбонових кислот. Гетерофункціональні похідні карбонових кислот (гідрокси-, оксо-, фенолокислоти) та Поліфункціональні похідні аліфатичних та ароматичних сполук.	6	1	2			3
Тема 4. Омилюванні ліпіди (жири, фосфоліпіди, воски)	6	1	2			3
Тема 5. Неомилювальні ліпіди: простагландіни, терпени, стероїди. Будова, номенклатура, хімічні властивості..	11		2			9
Тема 6. Підсумковий контроль за темами: «Гетерофункціональні органічні сполуки – метаболіти та родоначальники найважливіших груп лікарських засобів. Карбонільмістні сполуки. Карбонові кислоти та їх функціональні похідні.»	2		2			
Разом за змістовим модулем 2	33	4	12			17
Змістовий модуль 3. «Біологічно важливі класи біоорганічних сполук. Гетероцикли. Біополімери та їх структурні компоненти».						
Тема 1 Амінокислотний склад білків та пептидів.	6	1	2			3
Тема 2 Структурна організація, фізико-хімічні властивості білків. Реакції осадження білків. Виділення з природних об'єктів, синтез та аналіз	6	1	2			3
Тема 3. Класифікація, будова та значення біологічно важливих гетероциклічних сполук.	18	1	2			15
Тема 4. Структура та біохімічні функції нуклеозидів, нуклеотидів та нуклеїнових кислот.	3	1	2			
Тема №5. Підсумковий контроль за темами: «Біологічно важливі класи біоорганічних сполук. Гетероцикли. Біополімери та їх структурні компоненти».	2		2			
Разом за змістовим модулем 3	35	4	10			21
Залікове заняття	2		2			
Усього годин	90	10	34			46

9. Організаційна структура занять та інших видів навчальної діяльності.

9.1 Лекції

Метою лекції є надання студентам структурованого програмного матеріалу або власно узагальненого викладачем матеріалу останніх публікацій з дисципліни.

В рамках викладання курсу «Біоорганічна хімія» лекції носять тематичний характер. За методом викладання матеріалу лекції носять монологічний характер. Лекція складається зі вступу де викладач детально аргументує необхідність (корисність) вивчення саме даного матеріалу, плану де викладач повідомляє студентів про матеріал, що буде розглянутий, власне структурованого матеріалу та заключення або висновків. При читанні лекції викладач представляє частину матеріалу за допомогою мультимедійних матеріалів.

9.2 Практичні заняття.

Практичні заняття можуть проводитись як практично-лабораторні та практично-семінарські (підсумкові) заняття.

Основною метою практично-лабораторного заняття є відпрацювання у студентів навичок експериментальної роботи або здатності розв'язувати теоретичні завдання, що носять прикладний характер. Також під час практичного заняття проводиться поточний контроль знань, виявлення прогалин у розумінні матеріалу, додаткове роз'яснення матеріалу, корегування самостійної роботи студентів. Практичне заняття складається зі вступу (мотиваційної частини), контролю вихідного рівня знань(у формі бліц-опитування або комп'ютерного тестування), роз'яснення проблемних до вивчення елементів навчального матеріалу, відповіді на запитання студентів, проведення поточного контролю рівня знань (письмова робота, співбесіда або їх комбінація), виконання практичної частини, захист висновків експериментальної роботи.

9.3 Консультації

Консультації проводяться для пояснення проблемних моментів у матеріалі та координації самостійної роботи студентів. Також студент може попросити про роз'яснення позапрограмного матеріалу з дисципліни «Біоорганічна хімія», однак в даному випадку студент має заздалегідь повідомити викладача про тему, яка буде розглянута.

10. Організація самостійної роботи студента.

Частина навчального матеріалу має бути засвоєна студентом самостійно. Це стосується ряду розділів, що хоч і є важливими, однак не виносяться до аудиторної роботи. Також студент самостійно може відпрацьовувати навички по вирішенню теоретичних завдань. Також до самостійної роботи відноситься підготовка до практичних занять, підсумкового контролю. Для планування самостійної роботи студент обов'язково має ознайомитись з робочою програмою дисципліни. Студент при координаційній підтримці викладача має визначитись з тими розділами, що не розглядаються або розглядаються недостатньо в рамках аудиторної роботи. Викладач за потреби рекомендує додаткову літературу допомагає визначитись з критеріями успішності самостійної роботи. Також під час самостійної роботи студент може приділити особливу увагу тим розділам, які на його думку будуть корисні для формування професійних навичок. Координація або корекція самостійної роботи студента викладачем має бути ініційована студентом. Якщо студент не звертається до викладача стосовно самостійної роботи, вважається що організація самостійної роботи студента не потребує уваги з боку викладача. Важливим елементом самостійної роботи студента є онлайн курси, які студент зобов'язаний пройти.

11. Політика курсу.

Під час проведення занять студенти та викладачі керуються Розділом 2 Організація навчального процесу «Положення про структурні підрозділи та

організаційні процедури Запорізького державного медичного університету», наказами ректора ЗДМУ, розпорядженнями деканів відповідних факультетів, діючими законами та іншими нормативно-правовими актами України, що регулюють освітній простір.

На лекції, практичні заняття та відпрацювання допускаються студенти, що вдягнені за відповідними правилами (білий халат та біла шапочка). Для виконання експериментальної роботи в лабораторії студент також має мати гумові захисні рукавички та захисні окуляри.

Перед початком практичного заняття студент має детально ознайомитися з правилами охорони праці, що засвідчити своїм підписом у «Журналі».

На практичні заняття студенти мають приходити володіючи мінімально-необхідним обсягом знань з тематики, що буде розглядатись. При підготовці до заняття студенти мають використовувати основу рекомендовану літературу. Також заохочується використання додаткової літератури, електронних ресурсів, баз даних тощо. студенти мають приступити до практичного заняття з оформленим персональним лабораторним журналом (протоколом) студенту може бути відмовлено у допуску до заняття. Якщо, на думку викладача, студент не володіє необхідним мінімумом знань для виконання експериментальної роботи студенту може бути відмовлено в допуску до неї.

Взаємодія студента з викладачем має ґрунтуватись на взаємній повазі та довірі. Не допускається зухвале, а тим більш грубе поводження як студента по відношенню до викладача так і викладача по відношенню до студента. При зухвалому або грубому поводженні викладач має право видалити студента з заняття та повідомити завідувача кафедри про виникнення конфліктної ситуації. Студент у разі некоректного поводження викладача має повідомити як завідувача кафедрою так і декана факультету.

Принципово важливим елементом проведення навчальної роботи на кафедрі органічної і біоорганічної хімії є повна відповідність загальноприйнятим нормам академічної доброчесної. Порушення даних норм може привести до виставлення оцінки «незадовільно». Також викладач зобов'язаний повідомляти завідувача кафедри про прояви академічної недоброчесності серед студентів.

Виставлення заліку можливе тільки за умови 100% відвідуваності занять та лекцій. Пропущені заняття з поважних причин (без оплати за дозволом деканату) чи без поважної причини (при наявності квитанції про оплату та документу з деканату) мають бути відпрацьовані.

12. Критерії оцінювання поточної успішності студентів.

Поточна успішність студентів оцінюється за чотирибальною системою шляхом виставлення наступних оцінок:

«5» - студент повністю знає, розуміє та вміє використовувати на практиці програмний матеріал в повному обсязі, також володіє позапрограмним матеріалом, що має відношення до даної тематики. Студент послідовно, логічно, обґрунтовано, безпомилково викладає матеріал, вміло та вірно формулює висновки та узагальнення.

«4» - студент добре знає, розуміє та вміє використовувати на практиці програмний матеріал в повному обсязі, Студент послідовно, логічно, обґрунтовано викладає матеріал допускаючи незначні помилки, формулює висновки та узагальнення.

«3» - студент знає та вміє використовувати на практиці основну частину програмного матеріалу. Студент непослідовно викладає матеріал допускаючи значні помилки, нечітко формулює висновки та узагальнення.

«2» - студент не володіє програмним матеріалом та, як наслідок, не в змозі використовувати його у практичній діяльності, проводити його узагальнення та робити висновки.

При виставленні оцінки за практичні заняття викладач має врахувати всі види навчальної роботи студента як то результати письмової роботи, тестування, рівень виконання практичної частини, тощо.

У випадку незгоди з оцінюванням роботи під час вивчення дисципліни «Біоорганічна хімія» студент може звернутись за роз'ясненням до викладача, завідувача кафедрою проф. Коваленка С.І. (персонально або через програмне забезпечення Teams).