

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Факультет стоматологічний, міжнародний
Кафедра медичної біології та хімії**

**Силабус навчальної дисципліни
«Біологічна та біоорганічна хімія»**

Обсяг навчальної дисципліни	Загальна кількість годин на дисципліну: 180 годин, 6 кредитів. Семестри: II-III. 1-2 роки навчання.
Дні, час, місце проведення навчальної дисципліни	За розкладом занять. Кафедра медичної біології та хімії Одеса, вул. Ольгіївська, 4. Головний корпус ОНМедУ, 2 поверх.
Викладач (-і)	Степанов Г.Ф., д.мед.н, доцент, завідувач кафедри. Доценти: к.біол.н. Сторчило О.В., к.біол.н. Терещенко Л.О., к.х.н. Бурдіна Я.Ф., к.х.н. Ширикалова А.О., к.х.н. Грекова А.В. Ст.викладачі: к.тех.н. Селіванська І.О., к.біол.н. Васильєва А.Г., Костіна А.А. Асистенти: Дімова А.А., Грідіна І.Р.
Контактна інформація	Довідки за телефонами: Костіна Аліна Анатоліївна, завуч кафедри 712-31-05, відповідальна за організаційно-виховну роботу кафедри Бурячківська Оксана Леонідівна, лаборант кафедри 728-54-78 E-mail: medchem@ukr.net Очні консультації: з 14.00 до 17.00 кожного четверга, з 9.00 до 14.00 кожної суботи Онлайн - консультації: з 14.00 до 17.00 кожного четверга, з 9.00 до 14.00 кожної суботи. Посилання на онлайн - консультацію надається кожній групі під час занять окремо.

КОМУНІКАЦІЯ

Комунікація зі здобувачами буде здійснюватися аудиторно (очно).

Під час дистанційного навчання комунікація здійснюється через платформу Microsoft Teams, а також через листування електронною поштою, месенджери Viber (через створені у Viber групи для кожної групи, окремо через старосту групи).

АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Предмет вивчення дисципліни – хімічний склад живих організмів (організму людини) та біохімічні перетворення, яким підлягають молекули, що входять до їх складу.

Пререквізити і постреквізити дисципліни (місце дисципліни в освітній програмі):

Пререквізити: для вивчення курсу здобувачі освіти потребують базових знань з медичної біології, біофізики, медичної хімії, морфологічних дисциплін, достатніх для сприйняття категоріального апарату предмету, розуміння хімічної природи основних

речовин, що входять до складу живих організмів та біохімічних процесів що в них відбуваються.

Постреквізити: опанування навчального матеріалу дисципліни «Біологічна та біоорганічна хімія» дозволяє засвоїти знання та вміння на курсах молекулярної біології, генетики, фізіології, патології, загальної та молекулярної фармакології, токсикології та пропедевтики клінічних дисциплін, що передбачає інтеграцію викладання з цими дисциплінами та формування умінь застосовувати знання з біологічної та біоорганічної хімії, насамперед біохімічних процесів, які мають місце в організмі здорової та хворої людини, в процесі подальшого навчання і професійної діяльності.

Мета дисципліни: вивчення біомолекул та молекулярної організації клітинних структур, загальних закономірностей ферментативного каталізу та біохімічної динаміки перетворення основних класів біомолекул (амінокислот, вуглеводів, ліпідів, нуклеотидів, порфіринів тощо), молекулярної біології та генетики інформаційних макромолекул (білків та нуклеїнових кислот), тобто молекулярних механізмів спадковості та реалізації генетичної інформації, гормональної регуляції метаболізму та біологічних функцій клітин, біохімії спеціальних фізіологічних функцій.

Завдання дисципліни:

1. Оволодіння знаннями та навичками проводити біохімічні дослідження на виявлення нормальних та патологічних компонентів в біологічних рідинах.

2. Аналізувати результати біохімічних досліджень для діагностики найпоширеніших захворювань людини.

3. Аналізувати біохімічні процеси обміну речовин та його регуляції в забезпеченні функціонування органів та систем організму людини.

Очікувані результати:

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач повинен:

Знати:

- 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;
- біохімічні механізми виникнення патологічних процесів в організмі людини;
- особливості діагностики фізіологічного стану організму та розвитку патологічних процесів на основі біохімічних досліджень;
- зв'язок особливостей будови та перетворень в організмі біоорганічних сполук як основи їх фармакологічної дії в якості лікарських засобів;
- основні механізми біохімічної дії та принципи спрямованого застосування різних класів фармакологічних засобів;
- біохімічні та молекулярні основи фізіологічних функцій клітин, органів і систем організму людини;
- функціонування ферментативних процесів, що відбуваються в мембранах і органелах для інтеграції обміну речовин в індивідуальних клітинах;
- норми та зміни біохімічних показників, що застосовуються для діагностики найпоширеніших хвороб людини;
- значення біохімічних процесів обміну речовин та його регуляції в забезпеченні функціонування органів, систем та цілісного організму людини.

Вміти:

- аналізувати відповідність структури біоорганічних сполук фізіологічним функціям, які вони виконують в організмі людини;

- інтерпретувати особливості фізіологічного стану організму та розвитку патологічних процесів на основі лабораторних досліджень;
- аналізувати реакційну здатність вуглеводів, ліпідів, амінокислот, що забезпечує їх функціональні властивості та метаболічні перетворення в організмі;
- інтерпретувати особливості будови та перетворень в організмі біоорганічних сполук як основи їх фармакологічної дії в якості лікарських засобів;
- інтерпретувати біохімічні механізми виникнення патологічних процесів в організмі людини та принципи їх корекції;
- пояснювати основні механізми біохімічної дії та принципи спрямованого застосування різних класів фармакологічних засобів;
- пояснювати біохімічні та молекулярні основи фізіологічних функцій клітин, органів і систем організму людини;
- класифікувати результати біохімічних досліджень та зміни біохімічних та ферментативних показників, що застосовуються для діагностики найпоширеніших хвороб людини.

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Форми і методи навчання

Курс буде викладений у формі лекцій (34 год.), практичних занять (86 год.), організації самостійної роботи здобувачів (60 год.).

Методи навчання: лекції, пояснення, бесіди, мультимедійні презентації, демонстраційно-практичні роботи, розв'язування задач, усне опитування, тестування тощо.

Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1.

Біологічно важливі класи біоорганічних сполук. Біополімери та їх структурні компоненти.

Тема 1. Класифікація, номенклатура, ізомерія біоорганічних сполук. Природа хімічних зв'язків.

Тема 2. Дослідження реакційної здатності алканів, алкенів, аренів.

Тема 3. Будова та властивості гідроксо- та оксосполук. Біологічно активні гідроксо- та оксосполуки.

Тема 4. Дослідження реакційної здатності карбонових кислот та їх гетерофункціональних похідних (аміноспиртів, гідроксикислот, кетокислот та фенолоксидів). Використання карбонових кислот у медицині.

Тема 5. Вивчення властивостей природних ВЖК. Тригліцериди. Ліпіди.

Тема 6. Фосфоліпіди. Біологічне значення та будова ліпідного компонента біомембран.

Тема 7. Вуглеводи. Будова та хімічні властивості моносахаридів.

Тема 8. Структура та функції ди- та полісахаридів.

Тема 9. Хімічні властивості вуглеводів. Якісні реакції визначення вуглеводів.

Тема 10. Вивчення амінокислотного складу білків та пептидів.

Тема 11. Організація будови білків. Фізико-хімічні властивості білків. Реакції осадження білків. Денатурація. Якісні реакції визначення амінокислот та білків.

Тема 12. Класифікація, будова та значення біологічно активних п'яти- та шестичленних гетероциклічних сполук з одним та двома гетероатомами. Конденсовані гетероцикли.

Тема 13. Структура та біологічна роль нуклеозидів, нуклеотидів та нуклеїнових кислот.

Змістовий модуль 2.
Загальні закономірності метаболізму.
Метаболізм вуглеводів та його регуляція.

- Тема 14. Загальна характеристика, властивості ферментів.
- Тема 15. Механізм дії ферментів. Кінетика каталізу.
- Тема 16. Цикл трикарбонових кислот.
- Тема 17. Молекулярні механізми тканинного дихання. Перекисне та мікросомальне окиснення.
- Тема 18. Внутрішньоклітинний катаболізм глюкози. Альтернативні шляхи обміну моносахаридів.
- Тема 19. Глюконеогенез. Біосинтез глікогену. Регуляція обміну вуглеводів. Проміжний контроль за семестр.

Змістовий модуль 3.
Метаболізм ліпідів, амінокислот та його регуляція.
Молекулярна біологія. Біохімія міжклітинних комунікацій.

- Тема 20. Роль ліпідів в структурі і функціях біологічних мембран. Окислення вищих жирних кислот та гліцерину.
- Тема 21. Біосинтез гліцерину, ВЖК, гліцеридів та фосфоліпідів. Обмін холестерину. Обмін ацетооцтової кислоти.
- Тема 22. Шляхи утворення та підтримання пулу амінокислот у організмі. Дезамінування, декарбоксилювання, трансамінування амінокислот.
- Тема 23. Обмін аміаку в організмі людини.
- Тема 24. Шляхи метаболізму безазотистого скелета амінокислот в організмі людини. Спадкові ензимопатії обміну амінокислот.
- Тема 25. Катаболізм та анаболізм пуринових та піримідинових нуклеотидів.
- Тема 26. Біосинтез нуклеїнових кислот. Біосинтез білків в рибосомах.
- Тема 27. Загальне поняття про гормони. Гормони гіпоталамуса, гіпофіза. Гормони щитовидної та паращитовидної залоз. Регуляція фосфорно-кальцієвого обміну.
- Тема 28. Стероїдні гормони.
- Тема 29. Гормони підшлункової залози та мозкової речовини наднирників. Тканинні гормони.

Змістовий модуль 4.
Біохімія тканин та фізіологічних функцій.

- Тема 30. Перетравлювання вуглеводів, ліпідів, білків, нуклеопротеїнів у шлунково-кишковому тракті. Водорозчинні вітаміни В1, В2, В6, РР.
- Тема 31. Водорозчинні вітаміни С, біотин, фолієва кислота, В12, пантотенова кислота.
- Тема 32. Жиророзчинні вітаміни.
- Тема 33. Біохімічна характеристика і функції крові. Дихальна функція крові.
- Тема 34. Біохімія згортальної, антизгортальної та фібринолітичної систем крові.
- Тема 35. Біохімічні функції печінки. Роль печінки в обміні жовчних пігментів. Детоксикаційна функція печінки.
- Тема 36. Біохімія сполучної тканини.
- Тема 37. Біохімія ротової порожнини, зубів та слини.
- Тема 38. Біохімія м'язів. Біохімія нервової тканини.
- Тема 39. Біохімія нирок.
- Проміжний контроль за семестр.

Перелік рекомендованої літератури:

Основна:

1. Біологічна і біоорганічна хімія: У 2 кн. Кн. 2: Біологічна хімія: Підручник для мед. ВНЗ IV р.а. 2-ге вид., випр. Затверджено МОН / За ред. Ю.І. Губського, І.В. Ніженковської. К., 2017. 544 с.
2. Біологічна і біоорганічна хімія: У 2 кн. Кн. 1: Біоорганічна хімія: Підручник для мед. ВНЗ IV р.а. 2-ге вид., випр. Затверджено МОН / За ред. Б.С. Зіменковського, І.В. Ніженковської. К., 2017. 272 с.
3. Гонський Я.І., Максимчук Т.П., Біохімія людини. Підручник. Тернопіль: Укрмедкнига, 2020. 736 с.

Додаткова:

1. Біологічна хімія: підручник / О.Я. Склярів, Н.В. Фартушок, Т.І. Бондарчук. Тернопіль: ТДМУ, 2020. 706 с.
2. William Marshall, Marta Lapsley, Andrew Day, Kate Shipman. Clinical Chemistry. Elsevier, 2020. 432 p.
3. Medical Biochemistry/ Baynes J., Dominiczak M.. Saunders, Elsevier, 2018 712 p.
4. Lippincott Illustrated Reviews: Biochemistry/Ferrier D. Philadelphia :Wolters Kluwer, 2017. 560 p.
5. Storchylo O. V. Membrane digestion and absorption of some nutrients in vitro and in vivo: Revision and analysis of own Data. *Journal of Gastrointestinal & Digestive System*. 2018. Vol. 8. DOI: 10.4172/2161-069X-C1-064 (12th Global Gastroenterologists Meeting and 3rd International Conference on Metabolic and Bariatric Surgery, Barcelona, Spain, 15-16 March 2018).
6. Storchylo O. V. (2019) Mechanisms of radioprotective and radiocorrective effects of dietary phytoadditive of milk thistle fruits. *Environment&Health*. 2019. №1 (90). P. 33-37. <https://doi.org/10.32402/dovkil2019.01.033>.
7. Storchylo Olha V. (2019) Mechanisms of the implementation of damage to the functions of the small intestine in two generations of posterity of irradiated rats. *Seventh International Conference on Radiation in Various Fields of Research (RAD 2019)*. June 10-14, 2019|Hunguest Sun Resort|Herceg Novy|Montenegro| www.rad-conference.org. P.452. https://www.rad-conference.org/Book_of_Abstracts-RAD_2019.pdf
8. Степанов Г.Ф., Мардашко О.О., Костіна А.А. Епігенетичні зміни ферментних білків у тканинах тварин після іонізуючого опромінення. *Досягнення біології та медицини*. 2019. № 2(34). С.26-30.
9. Степанов Г.Ф., Костіна А.А., Мардашко О.О. Метаболізм амінокислот у нащадків опромінених тварин. *Досягнення біології та медицини*. 2017. №1(29). С. 26-32.
10. Мардашко О.О., Степанов Г.Ф, Костіна А.А. Гематологічні показники в динаміці екстремальних ушкоджень. *Актуальні проблеми транспортної медицини*. 2017. № 3 (49). С. 109-114.
11. Construction features, chemical properties and the biological role of carbohydrates. Ia.F. Burdina, A.V. Grekova, S.V. Shcherbakov, T.A. Sidelnikova, K.V. Bevziuk. *Teaching aid*. Odesa, 2017.p. 44.
12. Lipids: classification, structural features, properties and biological role. Ia.F. Burdina, A.V. Grekova, S.V. Shcherbakov, T.A. Sidelnikova. *Teaching aid*. Odesa, 2017 p. 32.

ОЦІНЮВАННЯ

Форми і методи поточного контролю: усне опитування, письмова робота, вирішення ситуаційної задачі, розв'язання тестових завдань, оцінювання активності на

занятті.

Критерії поточного оцінювання на практичному занятті

Оцінка	Структура оцінки поточної навчальної діяльності одного семінарського заняття
Відмінно «5»	Здобувач вільно володіє матеріалом, приймає активну участь в обговоренні та вирішенні ситуаційної задачі, вміє написати основні біохімічні реакції, що відбуваються в організмі, визначити головні біохімічні показники в біологічних об'єктах і дати їм медичну (медико-біологічну) оцінку.
Добре «4»	Здобувач добре володіє матеріалом, приймає участь в обговоренні та вирішенні ситуаційної задачі, вміє написати основні біохімічні реакції, визначити головні біохімічні показники в біологічних об'єктах і дати їм медико-біологічну оцінку, але допускає деякі несуттєві погрішності (неточності) у відповідях на запитання.
Задовільно «3»	Здобувач недостатньо володіє матеріалом, невпевнено приймає участь в обговоренні та вирішенні ситуаційної задачі, допускається помилок при написанні основних біохімічних реакцій.
Незадовільно «2»	Здобувач не володіє матеріалом, не приймає участь в обговоренні та вирішенні ситуаційної клінічної задачі, має суттєві прогалини у знаннях програмного матеріалу, допускає принципові помилки при поясненні закономірностей обміну речовин у людини, не володіє потрібними практичними навичками.

Форми і методи підсумкового контролю: іспит.

До підсумкового контролю у формі іспиту допускаються лише ті здобувачі, які виконали вимоги навчальної програми з дисципліни, не мають академічної заборгованості, їх середній бал за поточну навчальну діяльність з дисципліни становить не менше 3,00 та вони склали тестовий контроль за тестами «КРОК - 1» не менш ніж на 90% (50 завдань). Тестовий контроль за тестами «КРОК – 1» проводиться в Навчально-виробничому комплексі інноваційних технологій навчання, інформатизації та внутрішнього моніторингу якості освіти Університету на останньому занятті напередодні іспиту.

Оцінювання результатів навчання здобувачів під час підсумкового контролю – іспиту.

Методика проведення підсумкового контролю у формі іспиту є уніфікованою та передбачає використання стандартизованих форм. Кількість питань, які виносяться на іспит відповідає обсягу кредитів, відведених на вивчення навчальної дисципліни.

Форма білету є стандартизованою та складається зі структурних елементів (складників): теоретичні питання та практичні завдання (ситуаційні задачі, кейс – завдання, описи і т.п.). Теоретичні питання є короткими, простими, зрозумілими, чіткими та прозорими, повна відповідь на одне теоретичне питання триває не більше 5 хвилин. Практичні завдання є чітко та зрозуміло сформульованими, повна відповідь на одне практичне питання триває не більше 5 хвилин. Таймінг іспиту є стандартним – не більше 30 хвилин.

До кожного білету складається чек - лист (еталон відповідей), який передбачає повну кореляцію із білетом, містить аналогічну кількість структурних елементів (складників), має еталони відповідей, які є обов'язковими для надання повних відповідей на поставлені питання.

Під час іспиту, здобувач отримує білет, а екзаменатори використовують чек - лист до відповідного білету з еталонними відповідями та визначають, які обов'язкові складові відповіді було названо або не названо здобувачем.

Загальна оцінка за іспит складається як середньо арифметична всіх отриманих оцінок за відповіді на поставлені теоретичні питання та практичні завдання за традиційною чотирибальною шкалою, округлене до двох знаків після коми.

Іспит проводиться в Навчально-виробничому комплексі інноваційних технологій навчання, інформатизації та внутрішнього моніторингу якості освіти Університету в період екзаменаційних сесій наприкінці семестру (осіннього та весняного) згідно з розкладом.

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти

Отриманий середній бал за навчальну дисципліну для здобувачів, які успішно опанували робочу програму навчальної дисципліни, конвертується з традиційної чотирибальної шкали у бали за 200-бальною шкалою, як наведено у таблиці:

Таблиця конвертації традиційної оцінки у багатобальну шкалу

Традиційна чотирибальна шкала	Багатобальна 200-бальна шкала
Відмінно («5»)	185 – 200
Добре («4»)	151 – 184
Задовільно («3»)	120 – 150
Незадовільно («2»)	Нижче 120

Багатобальна шкала (200-бальна шкала) характеризує фактичну успішність кожного здобувача із засвоєння освітньої компоненти. Конвертація традиційної оцінки (середній бал за навчальну дисципліну) в 200-бальну виконується інформаційно-технічним відділом Університету.

Відповідно до отриманих балів за 200-бальною шкалою, досягнення здобувачів оцінюються за рейтинговою шкалою ECTS. Подальше ранжування за рейтинговою шкалою ECTS дозволяє оцінити досягнення здобувачів з освітньої компоненти, які навчаються на одному курсі однієї спеціальності, відповідно до отриманих ними балів.

Шкала ECTS є відносно-порівняльною рейтинговою, яка встановлює належність здобувача до групи кращих чи гірших серед референтної групи однокурсників (факультет, спеціальність). Оцінка «А» за шкалою ECTS не може дорівнювати оцінці «відмінно», а оцінка «В» – оцінці «добре» тощо. При конвертації з багатобальної шкали межі оцінок «А», «В», «С», «D», «Е» за шкалою ECTS не співпадають з межами оцінок «5», «4», «3» за традиційною шкалою. Здобувачі, які одержали оцінки «FX» та «F» («2») не вносяться до списку здобувачів, що ранжуються. Оцінка «FX» виставляється здобувачам, які набрали мінімальну кількість балів за поточну навчальну діяльність, але яким не зарахований підсумковий контроль. Оцінка «F» виставляється здобувачам, які відвідали усі заняття з дисципліни, але не набрали середнього балу (3,00) за поточну навчальну діяльність і не допущені до підсумкового контролю.

Здобувачі, які навчаються на одному курсі (однієї спеціальності), на підставі кількості балів, набраних з дисципліни, ранжуються за шкалою ECTS таким чином:

Конвертація традиційної оцінки з дисципліни та суми балів за шкалою ECTS

Оцінка за шкалою ECTS	Статистичний показник
A	Найкращі 10% здобувачів
B	Наступні 25% здобувачів
C	Наступні 30% здобувачів
D	Наступні 25% здобувачів
E	Наступні 10% здобувачів

Можливість і умови отримання додаткових (бонусних) балів:

Додаткові (бонусні) бали здобувач може отримати за виконання індивідуальних завдань:

- участь та доповідь в науковій конференції;
- участь в предметній олімпіаді з біохімії доповідь на науковому гуртку;
- підготовка мультимедійних слайдів та оформлення тестів;
- переклади наукових статей з іноземних мов; реферативна робота з певної теми.

САМОСТІЙНА РОБОТА ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Самостійна робота передбачає підготовку до кожного практичного заняття.

ПОЛІТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Політика щодо дедлайнів та перекладання:

- Пропуски занять з неповажних причин відпрацьовуються за розкладом черговому викладачу.
- Пропуски з поважних причин відпрацьовуються за індивідуальним графіком з дозволу деканату.

Політика щодо академічної доброчесності:

Обов'язковим є дотримання академічної доброчесності здобувачами, а саме:

- самостійне виконання всіх видів робіт, завдань, форм контролю, передбачених робочою програмою даної навчальної дисципліни;
- посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;
- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;
- надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової) діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації.

Неприйнятними у навчальній діяльності для учасників освітнього процесу є:

- використання родинних або службових зв'язків для отримання позитивної або вищої оцінки під час здійснення будь-якої форми контролю результатів навчання або переваг у науковій роботі;
- використання під час контрольних заходів заборонених допоміжних матеріалів або технічних засобів (шпаргалок, конспектів, мікро-наушників, телефонів, смартфонів, планшетів тощо);
- проходження процедур контролю результатів навчання підставними особами.

За порушення академічної доброчесності здобувачі освіти можуть бути притягнені до такої академічної відповідальності:

- зниження результатів оцінювання контрольної роботи, оцінки на занятті, заліку тощо;
- повторне проходження оцінювання (контрольної роботи, заліку тощо);
- призначення додаткових контрольних заходів (додаткові індивідуальні завдання, контрольні роботи, тести тощо);
- проведення додаткової перевірки інших робіт авторства порушника.

Політика щодо відвідування та запізнь:

Форма одягу: медичний халат, який повністю закриває верхній одяг, шапочка, маска.
Обладнання: зошит, ручка.

Стан здоров'я: здобувачі хворі на гострі інфекційні захворювання, у тому числі на респіраторні хвороби, до заняття не допускаються.

Здобувач, який спізнився на заняття, може бути на ньому присутній, але якщо в журналі викладач поставив «нб», він повинен його відпрацювати у загальному порядку.

Використання мобільних пристроїв:

Мобільні пристрої можуть бути застосовані здобувачами з дозволу викладача, якщо вони потрібні для виконання завдання.

Поведінка в аудиторії:

Поведінка здобувачів та викладачів в аудиторіях має бути робочою та спокійною, суворо відповідати правилам, встановленим Положенням про академічну доброчесність та етику академічних взаємин в Одеському національному медичному університеті, у відповідності до Кодексу академічної етики та взаємин університетської спільноти Одеського національного медичного університету, Положенням про запобігання та виявлення академічного плагіату у науково-дослідній та освітній роботі здобувачів вищої освіти, науковців та викладачів Одеського національного медичного університету.