

Силабус курсу

Біохімія

Ступінь вищої освіти – бакалавр

Освітньо-професійна програма 017 «Фізична культура і спорт»

Рік навчання: 2, Семестр: 4

Кількість кредитів: 5 Мова викладання: українська

Керівник курсу

ПІП

К.б.н., доц. Ярошенко Тетяна Ярославівна

Контактна інформація

yaroshenko@tdmu.edu.ua, +380978548781

Опис дисципліни

Біохімія (від грец. βίος — «життя» і єгип. kēme — «Земля», також біологічна або фізіологічна хімія) — наука про хімічний склад організмів та їхніх складових частин та про хімічні процеси, що протікають в організмах.

Сучасні теорія і практика фізичного виховання та спорту потребують глибокого оволодіння знаннями процесів життєдіяльності людського організму. У зв'язку з цим підготовка висококваліфікованих спеціалістів у галузі фізичного виховання і спорту, фізичної реабілітації та рекреації передбачає поглиблене вивчення біохімії. Біохімічні дослідження відіграють важливу роль при вивченні процесів адаптації організму людини до різноманітних факторів впливу зовнішнього середовища, в тому числі і до фізичних навантажень, тому вивчення біохімії необхідне в процесі підготовки викладачів фізичної культури і майбутніх тренерів. Це допоможе успішно вирішувати питання практичної діяльності: пошуку ефективних засобів і методів підвищення працездатності, регламентації фізичної роботи та відпочинку, об'єктивної оцінки рівня підготовки, розробки шляхів реабілітації після фізичної перевтоми або спортивних травм.

Структура курсу

	Тема	Результати навчання;	Завдання
2/2	Предмет, задачі, основні етапи та сучасні напрями розвитку біохімії. Амінокислотний склад, будова, фізико-хімічні властивості, класифікація та функції простих і складних білків.	1. Структуру пептидів та білків, їх властивості. 2. Методи якісного визначення білка та амінокислот. 3. Будову білка, рівні його структурної організації. 4. Типи зв'язків в молекулі білка. 5. Методи кількісного визначення амінокислот. 6. Методи дослідження амінокислотного складу білків.	Поточне опитування, тести

2/2	Ферменти: будова, фізико-хімічні властивості, кофактори. Ферментативні процеси за типом реакції, основні класи ферментів. Регуляція активності ферментів.	1. Значення біохімічних досліджень в клінічній практиці. 2. Будова, фізико-хімічні і каталітичні властивості білків-ферментів. 3. Механізм каталітичної дії ферментів. 4. Регуляція активності ферментів: проферменти, алостеричні модифікатори, циклічні нуклеотиди, принцип зворотнього зв'язку, конкурентні, неконкурентні фактори. 5. Класифікацію та номенклатуру ферментів, характеристику окремих класів ферментів.	Поточне опитування, тести
2/2	Кількісне визначення ферментів. Одиниці	1. Принципи кількісного визначення ферментів, одиниці виміру. 2. Ферментну, ізоферментну діагностику хвороб	Поточне опитування, тести

2/2	виміру каталітичної активності ферментів. Механізм виникнення ензимопатій. Ензимодіагностика, ензимотерапія.	органів та тканин. 3. Види ензимопатій. Застосування ферментів, коферментів, інгібіторів у лікувальній практиці.	
2/2	Фундаментальні закономірності обміну речовин. Стадії катаболізму. Особливості функціонування циклу трикарбонових кислот.	1. Обмін речовин (метаболізм) - загальні закономірності протікання катаболічних та анаболічних процесів. 2. Спільні стадії внутрішньоклітинного катаболізму біомолекул: білків, вуглеводів, ліпідів. 3. Цикл трикарбонових кислот: локалізація, послідовність ферментативних реакцій, значення в обміні речовин. 4. Енергетичний баланс циклу трикарбонових кислот. Біологічні функції реакцій ЦТК.	Поточне опитування, тести
2/2	Біоенергетичні процеси: біологічне окиснення, тканинне дихання. Хеміосмотична теорія окисного фосфорилування. Інгібітори і роз'єднувачі окисного фосфорилування.	1. Реакції біологічного окиснення; типи реакцій (дегідрогеназні, гідроксилазні, оксидазні, оксигеназні, вільнорадикальні), їх суть і біологічне значення. Тканинне дихання. 2. Ферменти біологічного окиснення в мітохондріях: піридин-, флавін-залежні дегідрогенази, цитохроми. 3. Послідовність компонентів дихального ланцюга мітохондрій. Молекулярні комплекси внутрішніх мембран мітохондрій. 4. Хеміосмотичну теорію окисного фосфорилування: трансмембранний потенціал протонів, пункти спряження дихання і фосфорилування, механізм функціонування H ⁺ -АТФ-синтетази. 5. Інгібітори транспорту електронів та роз'єднувачі окисного фосфорилування, наслідки їх впливу на організм.	Поточне опитування, тести

2/2	Специфічні шляхи катаболізму вуглеводів. Анаеробне окиснення глюкози. Аеробне окиснення глюкози. Альтернативні шляхи обміну моносахаридів.	1. Біологічні функції, травлення і засвоєння вуглеводів. 2. Анаеробне окиснення глюкози, енергетичний баланс. 3. Аеробне окиснення глюкози, відмінності від анаеробного. 4. Альтернативні шляхи обміну моносахаридів: пентозо-фосфатний цикл, включення галактози і фруктози в метаболічні шляхи.	Поточне опитування, тести
2/2	Катаболізм та біосинтез глікогену. Регуляція обміну глікогену. Біосинтез глюкози – глюконеогенез.	1. Фосфоролітичний шлях розщеплення глікогену в печінці та м'язах. Регуляція активності глікогенфосфорилази. 2. Біосинтез глікогену: ферментативні реакції, фізіологічне значення. Регуляція активності глікогенсинтази. 3. Механізм і біологічне значення	Поточне опитування, тести

	Механізми гормонально регуляції та патологіч вуглеводного обміну.	глюконеогенезу. 4. Дослідити вплив цукрового навантаження на рівень глюкози в крові та пояснити значення даного аналізу для діагностики прихованих форм цукрового діабету. 5. Гормональну регуляцію обміну вуглеводів. 6. Патології вуглеводного обміну: цукровий діабет, глікогенні хвороби. 7. Гормональну регуляцію обміну вуглеводів. 8. Патології вуглеводного обміну: цукровий діабет, глікогенні хвороби.	Поточне опитування, тести
2/2	Специфічні шляхи метаболізму ліпідів: травлення, засвоєння, роль жовчних кислот. Ресинтез ліпідів, транспорт у крові. Регуляція ліполізу. Окиснення гліцеролу і жирних кислот. Біоенергетика процесів. Біосинтез жирних кислот	1. Катаболізм триацилгліцеролів, фосфоліпідів, стеридів в шлунково-кишковому тракті: ферменти, роль жовчних кислот, підшлункової залози. 2. Окиснення гліцеролу, жирних кислот, біоенергетика процесів. ПОЛ.	Поточне опитування, тести
2/2	Біосинтез і біотрансформація холестеролу. Метаболізм кетонових тіл. Регуляція та порушення ліпідного обміну.	1. Біосинтез жирних кислот, триацилгліцеролів, фосфоліпідів, холестеролу: локалізація, субстрати, ферментні комплекси, зв'язок з вуглеводним обміном. 2. Кетогенез і кетоліз, біологічне значення. Порушення обміну кетонових тіл за умов патології (цукровий діабет, голодування та ін.). 3. Гормональна регуляція ліполізу і ліпогенезу. 4. Патології ліпідного обміну: атеросклероз, ожиріння, жирове переродження печінки, кетоз.	Поточне опитування, тести

2/2	<p>Катаболізм простих білків. Травлення, хімічний склад травних секретів, засвоєння. Загальні шляхи перетворення амінокислот. Процеси детоксикації аміаку та біосинтез сечовини. Спеціалізовані шляхи метаболізму амінокислот. Механізми гормональної регуляції обміну білків.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Травлення білків у шлунку і кишечнику. Роль ферментів. 2. Показники всіх видів кислотності шлункового соку, діагностичне значення. 3. Пряме дезамінування амінокислот в тканинах. 4. Непряме дезамінування амінокислот – трансамінування, механізм дії аміотрансфераз, біологічне значення процесу. Визначення активності АлАТ і АсАТ з діагностичною метою. 5. Декарбоксілювання амінокислот в організмі людини. Фізіологічне значення утворених продуктів. Окиснення біогенних амінів. <p>Шляхи утворення та знешкодження аміаку в організмі.</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. Біосинтез сечовини: послідовність ферментних реакцій біосинтезу, генетичні аномалії ферментів циклу сечовини. 8. Загальні шляхи метаболізму вуглецевих 	Поточне опитування, тести
-----	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------

		<p>скелетів амінокислот в організмі людини. Глюкогенні та кетогенні амінокислоти.</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Глутатіон: будова, біосинтез та біологічні функції. 5. Спеціалізовані шляхи метаболізму амінокислот: фенілаланіну, тирозину, триптофану, метіоніну, цистеїну, розгалужених амінокислот, спадкові ензимопатії їх обміну. 6. Гормони катаболічної і анаболічної дії на обмін білків. 	
2/2	<p>Молекулярно-клітинні механізми дії гормонів пептидно-білкової природи на клітини-мішені. Молекулярно-клітинні механізми дії катехоламінів та інших біогенних амінів. Роль тиреоїдних гормонів в регуляції метаболічних процесів. Молекулярно-клітинні механізми дії гормонів кори наднирників і статевих гормонів.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Механізм нейрогуморальної регуляції обміну речовин. 2. Хімічну природу та механізм дії гормонів гіпоталамусу, гіпофізу, підшлункової залози. 3. Ознаки гіпер- та гіпофункції гіпофізу та підшлункової залози. 4. Будову та вплив на обмін речовин катехоламінів та інших біогенних амінів. 5. Хімічну природу та механізм дії гормонів цитоподібної та прицитоподібних залоз, ознаки гіпер- та гіпофункції. 6. Діагностичне значення аналізів на вміст кальцію, фосфору в сироватці крові. 7. Будову та вплив на обмін речовин гормонів наднирників та статевих залоз, прояви гіпер- та гіпофункції. 8. Будову та біологічні функції ейкозаноїдів. 9. Діагностичне значення аналізу на вміст калію в сироватці крові. 	Поточне опитування, тести

2/2	<p>Вітаміни як компоненти харчування: екзогенні та ендogenous гіповітамінози. Водорозчинні (коферментні) вітаміни. Жиророзчинні вітаміни. Вітаміни як антиоксиданти.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Класифікацію вітамінів, біологічні відмінності між водорозчинними та жиророзчинними вітамінами. 2. Біологічну роль коферментних вітамінів групи В, біотину та прояви їх гіповітамінозів в організмі. 3. Виявляти вітаміни В1, В2, В5, В6 та В12 в досліджуваних рідинах. 4. Обґрунтувати значення вказаних реакцій. 5. Біологічну роль жиророзчинних вітамінів А, Д, Е, К і F, прояви їх гіпо- та гіпервітамінозів. 6. Антивітамініні препарати, аналоги вітамінів як лікарські засоби. 	Поточне опитування, тести
2/2	<p>Біохімія і патобіохімія крові. Дихальна функція еритроцитів. Патологічні форми Нв. Кислотно-основний стан. Біохімічний склад крові в нормі та при патології: білки гострої фази запалення, ферменти плазми крові. Біохімічні функції печінки. Метаболізм порфіринів: обмін жовчних пігментів, біохімія жовтяниць. Біотрансформація ксенобіотиків та ендogenous токсинів в печінці: мікросомальне окислення, цитохром Р-450.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Біохімічні та фізіологічні функції крові. Дихальна функція еритроцитів. 2. Гемоглобін: механізми участі в транспорті кисню та діоксиду вуглецю. Нормальні та аномальні типи гемоглобіну людини. 3. Буферні системи крові. Порушення кислотно-основного балансу в організмі(метаболічний та респіраторний ацидоз, алкалоз). 4. Загальний білок, фракції і підфракції білків плазми крові та їх клініко-біохімічна характеристика. 5. Ферменти плазми крові: походження, значення в ензимодіагностиці захворювань органів і тканин. 6. Атерогенні, антиатерогенні ліпопротеїни. 7. Визначати процентне співвідношення а- і в- ЛП. Пояснювати отримані результати. 8. Залишковий азот крові, його основні компоненти, вміст у нормі. Клініко-діагностичне значення. Види азотемій. <p>Біохімічні механізми імунних процесів організму, імунодефіцитні стани.</p> <ol style="list-style-type: none"> 9. Роль печінки в метаболізмі вуглеводів,ліпідів, білків, вітамінів і, як наслідок, важливого регулятора гомеостазу. 10. Розпад гемоглобіну у тканинах. 11. Механізм детоксикації білірубину 12. Поняття про “прямий” і “непрямий” білірубін, їх вміст у крові. 13. Види жовтяниць, їх біохімічна характеристика. 14. Значення аналізу білірубину, уробіліну для клінічної практики. 15. Знешкодження токсичних речовин у печінці; фази біотрансформації ксенобіотиків та ендogenous токсинів. 	Поточне опитування, тести

2/2	Сечоутворювальна функція нирок. Фізико-хімічні властивості і хімічний склад нормальної сечі. Патобіохімія нирок. Патологічні компоненти сечі. Біохімія м'язів, м'язового скорочення. Біохімія сполучної тканини	1. Функції нирок, механізм і регуляція утворення сечі. 2. Роль нирок в регуляції гомеостазу. 3. Фізико-хімічні властивості та хімічний склад сечі здорової людини. 4. Зміни фізико-хімічних властивостей та хімічного складу сечі при захворюванні нирок, порушенні процесів обміну в організмі. 5. Функції нирок, механізм і регуляція утворення сечі. 6. Роль нирок в регуляції гомеостазу. 7. Фізикохімічні властивості та хімічний склад сечі здорової людини. 8. Зміни фізико-хімічних властивостей та хімічного складу сечі при захворюванні нирок, порушенні процесів обміну в організмі. 9. Загальні риси структурної організації сполучної тканини, її біологічні функції. 10. Особливості біосинтезу, модифікації колагену, еластину, їх роль. Роль гормонів, вітамінів у цих процесах. 11. Причини порушення обміну сполучної 12. тканини, механізм колагенозів, мукополісахаридозів.	Поточне опитування, тести

Джерела інформації

Основна

1. Гонський Я.І., Максимчук Т.П. Біохімія люди. Підручник.- 3 – те вид., випр. і допов. Тернопіль: Укрмедкнига, 2019.-732 с.
2. Біологічна і біоорганічна хімія: у 2 кн.: підручник. Кн. 2. Біологічна хімія /Ю.І. Губський, І.В.Ніженковська, М.М.Корда та ін.; за ред.Ю.І.Губського, І.В.Ніженковської. – 3-є вид. – К.:ВСВ «Медицина», 2021. – 544 с.
3. Біологічна хімія /О.Я.Скляров.: Тернопіль, Укрмедкнига, 2020. – 706 с.
4. Біологічна хімія. Лабораторний практикум / За ред. проф. М.М.Корди та ін.-3-є вид. випр. І доповн. – Тернопіль: ТДМУ «Укрмедкнига», 2015. – 216 с.
5. Конспекти лекцій.

Додаткова

1. Клінічна біохімія / За ред. О. Я. Склярова – К.: Медицина, 2006. – 432 с.
2. Губський Ю. І. Біологічна хімія. – Київ–Вінниця: Нова Книга, 2011. – 656 с.
3. Biological chemistry /Yu.I.Gubskiyi. – 3-d.ed. – Vinnitsa, Nova Knyha, 2020. - 488 p.
4. USMLE Step 1: Biochemistry and Medical Genetics: Lecture Notes/Editirs S, Turko, R. Lane, R.M.Harden/ - New York: Kaplan, 2019. – 409 p.

Політика оцінювання

• **Політика щодо дедлайнів та перескладання:** Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (-20 балів). Перескладання модулів відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

• **Політика щодо академічної доброчесності:** Усі письмові роботи перевіряються на наявність плагіату і допускаються до захисту із коректними текстовими запозиченнями не більше 20%. Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування (наприклад, програма Kahoot).

• **Політика щодо відвідування:** Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання, за яке нараховуються бали. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу.

Оцінювання

Остаточна оцінка за курс розраховується наступним чином:

Види оцінювання	% від остаточної оцінки
Модуль 1 (Теми 1-21) – поточне опитування, тестування	20
Модуль 2 (Теми 1-21) – ректорська контрольна робота	20
Модуль 3 (Теми 1-21) – КПІЗ	20
Модуль 4 (Теми 1-21) – екзамен	40

Критерії рейтингового оцінювання

Форми контролю	Вагові коефіцієнти	Відвідування та конспекти лекцій	Поточне опитування	Завдання для індивідуальної роботи	Виконання тестових завдань	Підсумкова робота (модульна, ректорська, КПІЗ, екзамен)
Модуль № 1	20 %	10 балів	14 балів (1-7 лекція по 2 бали)	16 балів	10 балів	50 балів Модульна робота (письмова робота - 2 питання в білеті по 25 балів або робота в MOODLE - 10 тестів по 5 балів)
Модуль № 2 (ректорська контрольна)	20 %	10 балів	14 балів (8-14 лекція по 2 бали)	16 балів	10 балів	50 балів (письмова робота - 3 питання в білеті або робота в MOODL - 10 тестів)
Модуль № 3 (КПІЗ+тренінг)	20 %	-			-	КПІЗ - 80 балів (Актуальність, оригінальність, реалізація мети, практичне застосування, стилістика викладу, обсяг та структура та оформлення роботи, бібліографія – 40 балів, захист

						КПІЗ – 40 балів)) + тренінг – 20 балів
Модуль № 4 (письмовий екзамен)	40 %	-	-	-	-	100 балів (письмова робота : 4 питання в білеті (по 25 балів) або робота в MOODLE:10 тестів (по 4 бали) + 2 завдання з методики спортивної підготовки (по 30 балів)

Шкала оцінювання студентів:

ECTS	Бали	Зміст
A	90-100	відмінно
B	85-89	добре
C	75-84	добре
D	65-74	задовільно
E	60-64	достатньо
FX	35-59	незадовільно з можливістю повторного складання
F	1-34	незадовільно з обов'язковим повторним курсом