

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра біологічної хімії

Навчальний рік 2021-2022

СИЛАБУС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТУ

БІОЛОГІЧНА ХІМІЯ

Нормативний освітній компонент

Форма здобуття освіти	змішана
Галузь знань	22 «Охорона здоров'я» (шифр і назва галузі знань)
Спеціальність	222 «Медицина» (шифр і назва спеціальності)
Освітньо-професійна програма	«Медицина» другого (магістерського) рівня
Курс	Другий

Силабус навчальної дисципліни розглянуто
на засіданні кафедри біологічної хімії

Протокол від
«30» серпня 2021 року № 18.

Завідувач кафедри

«30» серпня 2021 року

Наконечна О.А.

Схвалено методичною комісією ХНМУ з
проблем загальної та передфахової
підготовки

Протокол від
«31» серпня 2021 року № 01

Голова

«31» серпня 2021 року

Вовк О.Ю.

РОЗРОБНИКИ СИЛАБУСУ:

1. Наконечна Оксана Анатоліївна – зав. кафедри, д.мед.н., професор.
2. Стеценко Світлана Олександрівна – доцент кафедри, к.б.н., доцент.

ДАНІ ПРО ВИКЛАДАЧІВ, ЯКІ ВИКЛАДАЮТЬ ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

Наконечна Оксана Анатоліївна - доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри біологічної хімії. Контактний тел.: 050 632 6387; E-mail: Oksana.nakonechna69@gmail.com

Попова Людмила Дмитрівна – доктор біологічних наук, професор кафедри біологічної хімії. Контактний тел.: 0984285463; E-mail: popova_ld@ukr.net

Стеценко Світлана Олександрівна – кандидат біологічних наук, доцент кафедри біологічної хімії. Контактний тел.: 068 886 5526; E-mail: Stetsenko.SVA@gmail.com

Горбач Тетяна Вікторівна – кандидат біологічних наук, доцент кафедри біологічної хімії. Контактний тел.: 098 223 1340; E-mail: v-gorbatch@yandex.ua

Гонкалов Володимир Григорійович - кандидат біологічних наук, доцент кафедри біологічної хімії. Контактний тел.: 096 418 9923; E-mail: vladimirgopkalov@ukr.net

Андросов Євген Дмитрович - кандидат медичних наук, доцент кафедри біологічної хімії. Контактний тел.: 050 971 6884; E-mail: Yevgeniy.androsov@gmail.com

Попова Тетяна Михайлівна – кандидат медичних наук, доцент кафедри біологічної хімії. Контактний тел.: 0978136061; E-mail: popovatyanamikh@gmail.com

Денисенко Світлана Андріївна – кандидат біологічних наук, доцент кафедри біологічної хімії. Контактний тел.: 0962923473; E-mail: svet.deni@ukr.net

Бачинський Руслан Орестович - кандидат біологічних наук, доцент кафедри біологічної хімії. Контактний тел.: 096 572 3028; E-mail: Ruslanbach1974@gmail.com

Ткаченко Антон Сергійович - кандидат медичних наук, доцент кафедри біологічної хімії. Контактний тел.: 0501094554; E-mail: antontkachenko555@gmail.com

Полікарпова Ганна Валеріївна – кандидат біологічних наук, доцент кафедри біологічної хімії. Контактний тел.: 0632303792; E-mail: h.polikarpova@yahoo.com

Бондарева Алла Володимирівна - кандидат біологічних наук, доцент кафедри біологічної хімії. Контактний тел.: 066 877 7345; E-mail: bondareva.alla@i.ua

Васильєва Ірина Михайлівна - кандидат біологічних наук, старший викладач кафедри біологічної хімії. Контактний тел.: 067 928 9666; E-mail: vasilevaira@ukr.net

Мартинова Світлана Миколаївна - кандидат біологічних наук, асистент кафедри біологічної хімії. Контактний тел.: 066 077 5804; E-mail: biochem15@ukr.net

Ярмиш Наталія Василівна - кандидат біологічних наук, асистент кафедри біологічної хімії. Контактний тел.: 050 575 5709; E-mail: biochimiyaforever@gmail.com

Оніщенко Анатолій Ігорович - кандидат медичних наук, асистент кафедри біологічної хімії. Контактний тел.: 096 469 2343; E-mail: onishcenkoai@ukr.net

Безродна Анастасія Ігорівна – кандидат біологічних наук, асистент кафедри біологічної хімії. Контактний тел.: 0932046754; E-mail: bezrodnaya.ai@gmail.com

Гойдіна Валерія Сергіївна – асистент кафедри біологічної хімії. Контактний тел.: 093 535 8129; E-mail: zampatriot1@gmail.com

Контактний тел. та E-mail кафедри: тел. (057)707-73-71,
kaf.1med.biokhimii@knu.edu.ua

Очні консультації: розклад та місце проведення за розкладом кафедри.

Он-лайн консультації: розклад та місце проведення за попередньою домовленістю з викладачем.

Локація: заняття проводяться в умовах головного корпусу ХНМУ, кафедра біологічної хімії.

ВСТУП

Силабус навчальної дисципліни «Біологічна хімія» складений відповідно до Освітньо-професійної програми “Медицина” та проєкту Стандарту вищої освіти України (далі – Стандарт), другий (магістерський) рівень, галузі знань 22 «Охорона здоров'я», спеціальності 222 «Медицина».

Опис навчальної дисципліни (анотація): навчальна дисципліна «Біологічна хімія» викладається для здобувачів вищої освіти другого курсу протягом двох семестрів. На вивчення навчальної дисципліни відводиться 6,0 кредитів ЄКТС - 180 годин (122 години аудиторних і 58 годин самостійної роботи). Програма дисципліни структурована на чотири розділи.

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

Міждисциплінарні зв'язки: Біологічна хімія як навчальна дисципліна:

а) ґрунтується на вивченні здобувачами вищої освіти медичної біології, біофізики, медичної хімії, морфологічних дисциплін та інтегрується з цими дисциплінами;

б) закладає основи вивчення здобувачами вищої освіти 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 хімії, насамперед біохімічних процесів, які мають місце в організмі здорової та хворої людини, в процесі подальшого навчання і професійної діяльності;

в) закладає основи клінічної діагностики найпоширеніших захворювань, моніторингу перебігу захворювання, контролю за ефективністю застосування лікарських засобів та заходів, спрямованих на профілактику патологічних процесів;

г) отримані теоретичні знання, практичні навички та уміння з дисципліни формують клінічне мислення у здобувачів вищої освіти та будуть використовуватись при вивченні елективного курсу "Клінічна біохімія" на 4 році навчання.

Пререквізити. Вивчення дисципліни передбачає попереднє засвоєння навчальних дисциплін з медичної біології, біофізики, медичної та біоорганічної хімії, морфологічних дисциплін.

Постреквізити. Основні положення навчальної дисципліни мають застосовуватися при вивченні суміжних дисциплін протягом наступних років навчання, є базою для підготовки до ЄДКІ, підготовки до навчання у закладах вищої освіти на програмах третього освітньо-наукового рівня вищої освіти.

Посилання на сторінку навчальної дисципліни в MOODLE:

<http://distance.knmu.edu.ua/course/view.php?id=2562>

1. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1.1. Метою вивчення навчальної дисципліни «Біологічна хімія» є систематичне вивчення хімічного складу, структурної організації та властивостей біоорганічних сполук – складових компонентів клітин, тканин та органів організму людини, закономірностей обміну речовин та енергії на молекулярному рівні у здоровому та хворому організмі і формування на цій основі біохімічно-наукового мислення, необхідного для успішної підготовки спеціалістів, які володіють значним обсягом теоретичних та практичних знань відносно хімічних основ життя: хімічного складу органічних сполук і природи метаболічних процесів, що відбуваються в організмі людини, та забезпечення теоретичної бази для вивчення інших медико-біологічних дисциплін.

1.2 Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни «Біологічна хімія» є: з'ясувати закономірності метаболічних перетворень у живих організмах; засвоїти особливості синтезу білків, нуклеїнових кислот, вуглеводів, ліпідів, ферментів, вітамінів, гормонів; засвоїти основні катаболічні цикли біоорганічних молекул; вивчити основні регуляторні механізми, які здійснюють інтеграцію всіх метаболічних шляхів перетворення біоорганічних молекул; дати студентам уявлення про сучасні тенденції та напрямки фундаментально-наукових та прикладних досліджень у біохімії та суміжних з нею науках, для майбутньої профорієнтації.

1.3. Компетентності та результати навчання, формуванню яких сприяє дисципліна (взаємозв'язок з нормативним змістом підготовки здобувачів вищої освіти, сформульованим у термінах результатів навчання у Стандарті).

1.3.1. Вивчення навчальної дисципліни забезпечує опанування студентами компетентностей:

- *інтегральної:* здатність розв'язувати типові та складні спеціалізовані завдання та практичні проблеми у професійній діяльності у галузі охорони здоров'я, або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується комплексністю та невизначеністю умов та вимог;

- *загальних:* здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях; знання та розуміння предметної області та розуміння професії; здатність до здійснення саморегуляції та ведення здорового способу життя, здатність до адаптації та дії в новій ситуації; здатність до вибору стратегії спілкування; здатність працювати в команді; навички міжособистісної взаємодії; здатність спілкуватися рідною мовою як усно, так і письмово; здатність спілкуватись другою мовою; навички використання інформаційних і комунікаційних технологій; здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, здатність вчитися і бути сучасно навченим; здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях; здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт; визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків; здатність діяти соціально відповідально та громадсько свідомо; прагнення до збереження навколишнього середовища;

- *спеціальних (фахових):* здатність до оцінювання результатів

лабораторних та інструментальних досліджень; здатність до обробки державної, соціальної, економічної та медичної інформації; здатність до оцінювання впливу навколишнього середовища на стан здоров'я населення; здатність до оцінки впливу соціально-економічних та біологічних детермінант на стан здоров'я індивідуума, сім'ї, популяції.

1.3.2. Вивчення навчальної дисципліни забезпечує набуття студентами наступних програмних результатів навчання:

ПРН 1. Володіти загальними та спеціальними фундаментальними та професійно-орієнтованими знаннями, уміннями, навичками, компетентностями, необхідними для виконання типових професійних завдань, пов'язаних з діяльністю в медичній галузі на відповідній посаді.

ПРН 3. Застосовувати набуті знання, навички та розуміння для вирішення типових задач діяльності лікаря, сфера застосування яких передбачена переліками синдромів та симптомів, захворювань, невідкладних станів, лабораторних та інструментальних досліджень, медичних маніпуляцій.

ПРН 5. Оцінювати результати опитування, фізичного обстеження, даних лабораторних та інструментальних досліджень.

ПРН 7. Визначати характер, принципи лікування захворювань.

ПРН 16. Оцінювати вплив навколишнього середовища на стан здоров'я населення.

ПРН 18. Здійснювати оцінку стану здоров'я людини та забезпечувати його підтримку з урахуванням впливу навколишнього середовища та інших факторів здоров'я.

1.3.3. Вивчення навчальної дисципліни забезпечує набуття студентами наступних соціальних навичок (Soft skills):

- комунікативність (реалізується через: метод роботи в групах та мозковий штурм під час аналізу біохімічних кейсів, метод презентації результатів самостійної роботи та їх захисту в групі),
- робота в команді (реалізується через: метод роботи в групах та мозковий штурм під час аналізу біохімічних кейсів),
- конфлікт-менеджмент (реалізується через: ділові ігри),
- тайм-менеджмент (реалізується через: метод самоорганізації під час аудиторної роботи в групах та самостійної роботи),
- лідерські навички (реалізується через: метод презентації результатів самостійної роботи та їх захисту в групі).

2. ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь, ОПП	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	
Кількість кредитів 6,0	Галузь знань 22 «Охорона здоров'я» (шифр і назва)	Нормативна	
Загальна кількість годин – 180	Спеціальність: 222 «Медицина» (шифр і назва)	Рік підготовки:	
		2-й	
		Семестр	
		3-й	4-й
		Лекції	
Годин для денної форми навчання: аудиторних – 122 самостійної роботи студента – 58	Освітній ступінь: другий (магістерський) ОПП «Медицина»	16 год.	14 год.
		Практичні	
		52 год.	40 год.
		Самостійна робота	
		37 год.	21 год.
		Вид контролю: <i>іспит</i>	

2.1. Опис дисципліни

2.2.1. Лекції

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	Види лекцій
1.	Введення в біохімію. Біохімія ферментів.	2	Інформаційні (тематичні)
2.	Загальна характеристика вітамінів. Жиро- та водорозчинні вітаміни. Вітаміноподібні речовини. Антивітаміни.	2	
3.	Біоенергетичні процеси: біологічне окиснення, окисне фосфорилювання, синтез АТФ. Основні закономірності обміну речовин. Загальні шляхи катаболізму: окисне декарбоксілювання пірувату, цикл трикарбонових кислот.	2	
4.	Біохімія гормонів.	2	
5.	Травлення і всмоктування вуглеводів у шлунково-кишковому тракті. Обмін глікогену. Анаеробне та аеробне окиснення глюкози. Глюконеогенез.	2	
6.	Пентозофосфатний шлях окиснення глюкози. Метаболізм фруктози та галактози. Метаболізм глікозаміногліканів. Регуляція та порушення обміну вуглеводів.	2	
7.	Травлення й всмоктування ліпідів у шлунково-кишковому тракті. Транспортні форми ліпідів. Обмін триацилгліцеролів і фосфоліпідів.	2	

8.	Обмін вищих жирних кислот та кетонових тіл. Обмін гліцеролу. Обмін холестеролу. Регуляція та порушення обміну ліпідів.	2	Інформаційні (тематичні)
9.	Травлення та всмоктування білків у шлунково-кишковому тракті. Гниття білків у кишечнику. Амінокислотний пул тканин. Загальні шляхи перетворення амінокислот. Декарбоксилування амінокислот.	2	
10.	Дезамінування та трансамінування амінокислот. Обмін амоніаку. Специфічний обмін амінокислот.	2	
11.	Функції та обмін нуклеотидів, його можливі порушення. Аналіз кінцевих продуктів нітрогенового обміну.	2	
12.	Біосинтез нуклеїнових кислот та білків. Перенесення генетичної інформації. Основи молекулярної генетики.	2	
13.	Функції крові. Фізико-хімічні властивості і хімічний склад крові. Біохімічний склад крові в нормі та при патології.	2	
14.	Біохімія еритроцитів. Біохімія та патохімія гемоглобіну.	2	
15.	Водно-сольовий і мінеральний обмін, регуляція, порушення. Біохімія нирок і сечі.	2	
Всього годин		30	

2.2.2 Семінарські заняття

Не передбачені навчальним планом

2.2.3 Практичні заняття

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	Методи навчання	Форми контролю
1.	Введення в біохімію. Розвиток біохімії як науки. Біохімічні компоненти клітини. Особливості роботи в біохімічній лабораторії.	2	Вербальні (лекція, бесіда), наочні (ілюстрація), практичні (самостійна робота, кейс-метод, мозковий штурм, робота в парах, робота в групах, тестові завдання).	Усне опитування (індивідуальне і фронтальне); письмове опитування; тестовий контроль; індивідуальні завдання.
2.	Основи біокаталізу. Будова і фізико-хімічні властивості ферментів. Класифікація та номенклатура ферментів.	2		
3.	Механізм дії та визначення активності ферментів. Кінетика ферментативного каталізу.	2		
4.	Регуляція ферментативних процесів. Інгібітори та активатори ферментів. Медична ензимологія.	2		
5.	Загальна характеристика вітамінів. Жиророзчинні вітаміни.	4		
6.	Водорозчинні вітаміни. Вітаміноподібні речовини. Антивітаміни.	4		
7.	Біоенергетичні процеси: біологічне окиснення, окисне фосфорилування, синтез АТФ. Хеміосмотична теорія окисного фосфорилування. Інгібітори і роз'єднувачі.	4		

8.	Основні закономірності обміну речовин. Загальні шляхи катаболізму: окисне декарбоксилування пірувату, цикл трикарбонових кислот.	2	<p>Вербальні (лекція, бесіда), наочні (ілюстрація), практичні (самостійна робота, кейс-метод, мозковий штурм, робота в парах, робота в групах, тестові завдання).</p>	<p>Усне опитування (індивідуальне і фронтальне); письмове опитування; тестовий контроль; індивідуальні завдання.</p>
9.	<i>Підсумкова контрольна робота за розділом 1.</i>	2		
10.	Загальна характеристика гормонів. Гормони гіпоталамо-гіпофізарної системи.	4		
11.	Гормони білково-пептидні та похідні амінокислот.	2		
12.	Гормони стероїдної природи. Ейкозаноїди.	2		
13.	Травлення і всмоктування вуглеводів у шлунково-кишковому тракті. Обмін глікогену. Рівень глюкози у крові та його регуляція.	2		
14.	Анаеробне та аеробне окиснення глюкози. Глюконеогенез.	2		
15.	Пентозофосфатний шлях окиснення глюкози. Метаболізм фруктози та галактози. Метаболізм глікозаміногліканів. Регуляція та порушення обміну вуглеводів.	4		
16.	Травлення й всмоктування ліпідів у шлунково-кишковому тракті. Ресинтез триацилгліцеролів у кишечнику. Транспортні форми ліпідів	4		
17.	Обмін триацилгліцеролів і фосфоліпідів.	2		
18.	Обмін вищих жирних кислот та кетонових тіл. Обмін гліцеролу.	2		
19.	Обмін холестеролу. Регуляція та порушення обміну ліпідів.	2		
20.	<i>Підсумкова контрольна робота за розділом 2.</i>	2		
21.	Травлення та всмоктування білків у шлунково-кишковому тракті. Гниття білків у кишечнику.	2		
22.	Тканинний протеоліз. Амінокислотний пул тканин. Загальні шляхи перетворення амінокислот. Декарбоксилування амінокислот.	2		
23.	Дезамінування та трансамінування амінокислот.	2		
24.	Обмін амоніаку: джерела, механізми знешкодження, транспортні форми. Орнітиновий цикл уреогенезу. Біологічна роль синтезу сечовини. Порушення орнітинового циклу. Утворення амонійних солей у нирках.	2		
25.	Специфічний обмін амінокислот. Шляхи обміну безнітрогенового залишку амінокислот; зв'язок з циклом Кребса. Глікогенні та кетогенні амінокислоти. Обмін фенілаланіну, тирозину і триптофану.	4		

26.	Обмін гліцину та серину, аргініну, метіоніну та цистеїну, дикарбонових амінокислот і амінокислот з розгалуженим вуглеводневим ланцюгом. Глутатіон як продукт обміну гліцину, глутамату та цистеїну. Оксид азоту як продукт обміну аргініну. Креатин як продукт обміну аргініну, гліцину та метіоніну.	4	Вербальні (лекція, бесіда), наочні (ілюстрація), практичні (самостійна робота, кейс-метод, мозковий штурм, робота в парах, робота в групах, тестові завдання).	Усне опитування (індивідуальне і фронтальне); письмове опитування; тестовий контроль; індивідуальні завдання.
27.	Функції та обмін нуклеотидів, його можливі порушення. Аналіз кінцевих продуктів нітрогенового обміну.	4		
28.	Біосинтез нуклеїнових кислот та білків (матричні біосинтези). Перенесення генетичної інформації. Основи молекулярної генетики.	2		
29.	<i>Підсумкова контрольна робота за розділом 3.</i>	2		
30.	Функції крові. Фізико-хімічні властивості і хімічний склад крові. Бу-ферні системи, механізм дії та роль у підтримці кислотно-лужного стану організму. Білки плазми крові, їх роль.	2		
31.	Біохімічний склад крові в нормі та при патології. Ферменти плазми крові. Небілкові органічні речовини плазми крові – нітрогеновімісні та безнітрогенові. Неорганічні компоненти плазми крові. Калікреїн-кінінова система.	2		
32.	Біохімія еритроцитів. Структура, властивості та роль гемоглобіну.	2		
33.	Обмін гемоглобіну; його синтез та розпад. Обмін заліза, його роль в утворенні гему. Порфірії та гемоглобінози (гемоглобінопатії, таласемії). Жовтяниці.	2		
34.	Водно-сольовий і мінеральний обмін. Регуляція. Порушення.	2		
35.	Біохімія нирок і сечі. Фізико-хімічні властивості та хімічний склад сечі в нормі. Патологічні компоненти сечі. Біохімічне дослідження сечі.	2		
36.	Біохімія тканин (печінки, м'язів, сполучної тканини). Біотрансформація ксенобіотиків та ендогенних токсинів.	2		
37.	<i>Підсумкова контрольна робота за розділом 4.</i>	2		
Всього годин		92		

2.2.4 Лабораторні заняття

Не передбачені навчальним планом

2.2.5 Самостійна робота

№ з/п	Тема/питання	Кількість годин	Методи навчання	Форми контролю
Розділ 1. Загальні закономірності обміну речовин.				
1.	Тема 1. Зв'язок біохімії з іншими медико-біологічними науками. Клінічна біохімія. Біохімічна лабораторна діагностика. Світова історія біохімії та розвиток біохімічних досліджень в Україні. Хімічний склад живих організмів, його особливості порівняно з об'єктами неживої природи. Хімічний склад організму людини. Біохімічні компоненти клітини (біомолекули), їх біохімічні функції. Будова прокаріотичних та еукаріотичних клітин. Аутотрофні та гетеротрофні організми.	2	Практичні (самостійна робота)	Усне опитування (індивідуальне і фронтальне); письмове опитування; тестовий контроль; індивідуальні завдання.
2.	Тема 2. Олігомерні білки-ферменти, мультиензимні комплекси та мембрано-асоційовані ферменти. Ізоферменти: особливості структури, локалізації синтезу в організмі людини (на прикладі ізоферментів лактатдегідрогенази, креатинфосфокінази); роль в діагностиці захворювань.	2		
3.	Тема 3. Кінетика ферментативних реакцій: вплив концентрації субстрату і ферменту на швидкість ферментативної реакції (графічні залежності). Рівняння Міхаеліса-Ментен. Константа Міхаеліса, її визначення і значення.	2		
4.	Тема 4. Застосування ензимодіагностики в кардіології, гепатології, нефрології, урології, онкології, пульмонології, ортопедії, тощо. Порушення перебігу ферментативних процесів: спадкові та набуті ензимопатії, уроджені вади метаболізму, їх клініко-лабораторна діагностика. Ензимо-терапія: фармакологічне застосування ферментів шлунково-кишкового тракту, згортальної та фібролітичної систем крові, калікреїн-кінінової та ренін-ангіотензинової систем. Інгібітори ферментів як лікарські засоби.	2		

5.	Тема 5. Історія відкриття вітамінів, роль вчених у розвитку вітамінології. Екзогенні та ендогенні гіпо- та авітамінози. Клініко-біохімічні аспекти авітамінозів. Вітамін F (комплекс поліненасичених вищих жирних кислот): структура компонентів комплексу, участь в обміні речовин; джерела, добова потреба, симптоми недостатності.	2	Практичні (самостійна робота)	Усне опитування (індивідуальне і фронтальне); письмове опитування; тестовий контроль; індивідуальні завдання.
6.	Тема 6. Загальна характеристика вітаміноподібних речовин; роль карнітину, убіхінону та ліпоєвої кислоти в метаболізмі речовин. Антивітаміни; особливості структури і дії; використання в медицині.	2		
7.	Тема 7. АТФ-синтетаза мітохондрій, будова та принципи функціонування. Хеміосмотична теорія окисного фосфорилювання. Шляхи синтезу АТФ в клітинах. Регулювання тканинного дихання. Дихальний контроль. Порушення синтезу АТФ за умов дії на організм людини патогенних факторів хімічного, біологічного та фізичного походження.	3		
8.	Тема 8. Екзергонічні та ендергонічні біохімічні реакції; роль АТФ та інших макроергічних фосфатів у спряженні процесів, що протікають з вивільненням та запасанням енергії. Методи вивчення обміну речовин.	2		
Розділ 2. Біохімія гормонів. Обмін вуглеводів і ліпідів.				
9.	Тема 1. Методи дослідження гормонів. Гуанілатциклазна месенджерна система, структура ГТФ та циклічного 3',5'- ГМФ. Місце гормонів у механізмах саморегуляції, що підтримують динамічну сталість внутрішнього середовища організму. Сімейство проопіомеланокортину (ПОМК) – адренкортикотропін, ліпотропіни, ендорфіни.	2		
10.	Тема 2. Гормони травного каналу: гастрин, секретин, холецистокінін. Загальна характеристика гормонів вілочкової залози; їх структура та роль.	2		
11.	Тема 3. Клінічне застосування аналогів та антагоністів гормонів статевих залоз. Біологічні та фармакологічні властивості ейкозаноїдів, їх клінічне застосування; ацетилсаліцилова кислота та інші нестероїдні протизапальні засоби як інгібітори синтезу простагландинів.	2		

12.	Тема 4. Роль вуглеводів у життєдіяльності організму. Найважливіші представники вуглеводів організму, їх хімічна будова, властивості, біологічне значення. Енергетична цінність вуглеводів. Добова потреба людини у вуглеводах. Глюкоза крові. Регуляція рівня глюкози в крові. Методи визначення вмісту глюкози в крові і сечі, їх значення.	2	Практичні (самостійна робота)	Усне опитування (індивідуальне і фронтальне); письмове опитування; тестовий контроль; індивідуальні завдання.
13.	Тема 5. Спиртове та інші види бродіння. Взаємовідношення анаеробного і аеробного шляхів окиснення глюкози в клітині. Ефект Пастера. Взаємозв'язок та реципрочна регуляція гліколізу і глюконеогенезу в організмі. Глюкозо-лактатний і глюкозо-аланіновий цикли.	2		
14.	Тема 6. Глікозаміноглікани: структура, роль; загальні уявлення про метаболізм. Ефекти і механізми впливу глюкагону, адреналіну, глюкостероїдів, соматотропіну та інсуліну на рівень глюкози в крові. Зміни обміну вуглеводів при гіпоксичних станах. Гіпоглікемія новонароджених. Порушення вуглеводного обміну, пов'язані з недостатністю дисахаридів (лактази, мальтази, сахарази). Спадкові порушення обміну глікогену (глікогенози та аглікогенози).	2		
15.	Тема 7. Ліпіди: біологічна роль, класифікація, структура і функції простих ліпідів, структура і функції складних ліпідів (фосфоліпідів і гліколіпідів). Ресинтез жиру в епітеліальних клітинах кишечника; його значення; роль β -МАГ в цьому процесі.	2		
16.	Тема 8. Метаболізм фосфогліцеринів та сфінголіпідів. Генетичні аномалії обміну сфінголіпідів – сфінголіпідози. «Лізосомальні хвороби»: хвороба Німана-Піка, хвороба Тея-Сакса, хвороба Гоше.	2		
17.	Тема 9. Біосинтез мононенасичених вищих жирних кислот в організмі людини. Перетворення гліцеролу: окиснення до CO_2 і H_2O ; перетворення на вуглеводи.	2		
18.	Тема 10. Регуляція обміну ліпідів. Патології ліпідного обміну: стеаторея, ожиріння, атеросклероз, гіперліпопротеїнемії. Порушення обміну ліпідів при ожирінні, цукровому діабеті.	2		

Розділ 3. Обмін білків і нуклеїнових кислот.			Практичні (самостійна робота)	Усне опитування (індивідуальне і фронтальне); письмове опитування; тестовий контроль; індивідуальні завдання.
19.	Тема 1. Клініко-діагностичне значення аналізу шлункового соку. Фактори ризику утворення виразки та пухлин шлунка. Діагностичне значення якісного визначення молочної кислоти у шлунковому соку.	1		
20.	Тема 2. Схема основних шляхів надходження та використання амінокислотного пулу тканин; основні класи органічних сполук, що утворюються з амінокислот.	1		
21.	Тема 3. Дезамінування амінокислот серину, треоніну, цистеїну та гістидину.	1		
22.	Тема 4. Роль аланіну в транспорті амоніаку. Утворення амонійних солей у нирках, значення процесу.	1		
23.	Тема 5. Фізіологічне значення та регуляція процесів глюконеогенезу з амінокислот. Кетогенні та глікокетогенні амінокислоти.	1		
24.	Тема 6. Схема шляхів обміну аргініну; оксид азоту як продукт обміну аргініну, його роль в організмі. Схема шляхів обміну дикарбонових амінокислот.	1		
25.	Тема 7. Нуклеотиди, їх структура та роль в організмі. Травлення й всмоктування нуклеопротейнів. Синтез дезоксирибонуклеотидів. Взаємозв'язок між обміном білків та нуклеїнових кислот. Кінцеві продукти катаболізму простих і складних білків (нуклеопротейнів). Нітрогеновий баланс, його види.	4		
26.	Тема 8. Регуляція експресії генів прокаріотів. Особливості молекулярної організації ДНК та експресія геному еукаріотів. Генетичні рекомбінації у прокаріотів. Біологічне значення і механізми репарації ДНК. Репарація УФ-індукованих генних мутацій; пігментна ксеродерма. Генна інженерія або технологія рекомбінантних ДНК: загальні поняття, біомедичне значення. Технологія трансплантації генів і отримання гібридних молекул ДНК. Клонування генів з метою отримання біотехнологічних лікарських речовин. Мутації: геномні, хромосомні, генні; роль у виникненні ензимопатій та спадкових хвороб людини.	4		

Розділ 4. Функціональна біохімія.				
27.	Тема 1. Імуноглобуліни крові, структура, функції. Білки гострої фази, клініко-діагностичне значення їх визначення.	1	Практичні (самостійна робота)	Усне опитування (індивідуальне і фронтальне); письмове опитування; тестовий контроль; індивідуальні завдання.
28.	Тема 2. Неорганічні компоненти крові: вміст, роль. Калікреїн-кінінова система, її роль в організмі; застосування лікарських засобів – калікреїну та інгібіторів кініноутворення.	1		
30.	Тема 4. Залізо. Його роль та обмін в організмі, добова потреба. Гемоглобінози: гемоглобінопатії та таласемії; причини виникнення. Фізіологічна жовтяниця новонароджених.	1		
31.	Тема 5. Гуморальна регуляція водно-сольового обміну. Фосфатно-кальцієвий обмін, роль гормонів та вітамінів в його регуляції.	1		
32.	Тема 6. Функції нирок та особливості обміну речовин в них. Біохімічні механізми регуляції функції нирок.	1		
33.	Тема 7. Роль печінки в обміні вуглеводів, ліпідів, білків, пігментів. Типи кон'югації ксенобіотиків у гепатоцитах: біохімічні механізми, функціональне значення. Шляхи виведення продуктів біотрансформації ксенобіотиків з організму. Біоенергетика м'язової тканини; джерела АТФ; роль креатинфосфату у забезпеченні енергією м'язового скорочення. Зміни в м'язах при м'язовій дистрофії, гіподинамії, авітамініозі Е. Основні класи протео- та глікозаміногліканів, їх структура та функції.	2		
Всього годин самостійної роботи		58		

3. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

3.1. Оцінювання успішності навчання здобувачів освіти здійснюється на підставі чинної «Інструкції з оцінювання навчальної діяльності здобувачів освіти ХНМУ».

Оцінювання поточного контролю (ПК)

Проводиться на кожному аудиторному занятті (крім лекцій). За результатами засвоєння кожної теми заняття виставляється оцінка з використанням 4-бальної системи.

Оцінювання підсумкового заняття (ПЗ)

1. Вирішення базових тестових завдань, які охоплюють зміст навчального матеріалу ПЗ (90% вірно вирішених завдань). 2. Оцінювання освоєння практичних навичок (критерії оцінювання – «виконав» або «не виконав»). 3. Вирішення теоретичних питань, що входять до ПЗ (виставляється оцінка з використанням 4-бальної системи). Якщо в межах ПЗ за практичні заняття є незадовільні оцінки, то викладач зобов'язаний забезпечити здобувачу освіти можливість відповіді на додаткові питання з теми цих занять з подальшим виставленням оцінки у «Журнал обліку роботи академічної групи» та АСУ.

Оцінювання поточної навчальної діяльності (ПНД)

ПНД - це навчальна діяльність здобувачів освіти впродовж семестру. ПНД вважається виконаною, якщо здобувач в поточному семестрі відпрацював всі пропущені аудиторні заняття та лекції, а середній бал за всі теми ПК дорівнює 3 балам та вище. У такому разі у відомість виставляється відмітка «відпрацьовано» та вказується середній бал в 4-бальній системі (**розраховується автоматично в межах функціоналу електронного журналу АСУ**), або «невідпрацьовано», якщо здобувач в поточному семестрі має невідпрацьовані пропущені аудиторні заняття та лекції, або середній бал нижче за 3 бали.

Оцінювання самостійної роботи здобувача (СРЗ)

Навчальний матеріал дисципліни, передбачений для засвоєння здобувачем освіти у процесі самостійної роботи, виноситься на підсумковий контроль разом з навчальним матеріалом, що вивчався при проведенні аудиторних навчальних занять.

Загальна навчальна діяльність (ЗНД)

ЗНД – це навчальна діяльність здобувача освіти впродовж всього періоду вивчення дисципліни, що закінчуються оцінкою з формою контролю «іспит» (або «диференційний залік»). ЗНД вважається виконаною за умов відпрацювання всіх пропущених ПЗ та лекцій, а середній бал за всі теми ПК і ПЗ дорівнює 3-ом балам і вище. Бали за ЗНД розраховуються як середнє арифметичне балів за всі теми всіх семестрів (з точністю до сотих) за таблицею «Перерахунок середньої оцінки за поточний контроль у багатобальну шкалу (для дисциплін, що завершуються ДЗ або іспитом)», **автоматично в межах функціоналу електронного журналу АСУ**. ЗНД визначається у балах від 70 до 120.

4-бальна шкала	200-бальна шкала	4-бальна шкала	200-бальна шкала	4-бальна шкала	200-бальна шкала	4-бальна шкала	200-бальна шкала
5	120	4.45-4,49	107	3.91-3,94	94	3.37-3,4	81
4.95-4,99	119	4.41-4,44	106	3.87-3,9	93	3.33- 3,36	80
4.91-4,94	118	4.37-4,4	105	3.83- 3,86	92	3.29-3,32	79
4.87-4,9	117	4.33-4,36	104	3.79- 3,82	91	3.25-3,28	78
4.83-4,86	116	4.29-4,32	103	3.74-3,78	90	3.21-3,24	77
4.79-4,82	115	4.25- 4,28	102	3.7- 3,73	89	3.18-3,2	76
4.75-4,78	114	4.2- 4,24	101	3.66- 3,69	88	3.15- 3,17	75
4.7-4,74	113	4.16- 4,19	100	3.62- 3,65	87	3.13- 3,14	74
4.66-4,69	112	4.12- 4,15	99	3.58-3,61	86	3.1- 3,12	73
4.62-4,65	111	4.08- 4,11	98	3.54- 3,57	85	3.07- 3,09	72
4.58-4,61	110	4.04- 4,07	97	3.49- 3,53	84	3.04-3,06	71
4.54-4,57	109	3.99-4,03	96	3.45-3,48	83	3.0-3,03	70
4.5-4,53	108	3.95- 3,98	95	3.41-3,44	82	Менше 3	Недостатньо

Оцінювання індивідуальних завдань здобувача освіти (ІЗЗ)

ІЗЗ оцінюються в балах (не більше 10), що додаються до балів, набраних за ЗНД по закінченню вивчення дисципліни. Загальна сума балів за ЗНД та ІЗЗ не може перевищувати 120 балів.

Оцінка з дисципліни (ОД)

Допуск до іспиту та дифзаліку визначається у балах ЗНД та ІЗЗ від 70 до 120, при відсутності пропусків аудиторних занять та лекцій. Пропуски аудиторних занять та лекцій повинні бути відпрацьовані в обов'язковому порядку. Іспит або дифзалік оцінюється від 50 до 80 балів. Оцінка з дисципліни - є сума балів за ЗНД, ІЗЗ та іспиту/дифзаліку і складає 120-200 балів.

Іспит

1. Вирішення пакету тестових завдань на передостанньому занятті в семестрі (критерій оцінювання – 90% вірно вирішених завдань, «склав - не склав»). 2. Оцінювання засвоєння практичних навичок (за критеріями «виконав», «не виконав»). 3. Оцінювання засвоєння теоретичних знань за таблицею:

Кількість питань	«5»	«4»	«3»	Усна відповідь за білетами, які включають теоретичну частину дисципліни	За кожену відповідь студент одержує від 10 до 16 балів, що відповідає: «5» - 16 балів; «4» - 13 балів; «3» - 10 балів.
1	16	13	10		
2	16	13	10		
3	16	13	10		
4	16	13	10		
5	16	13	10		
	80	65	50		

Відповідність оцінок за 200 бальною шкалою, чотирибальною (національною) шкалою та шкалою ECTS:

Оцінка за 200 бальною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	Оцінка за чотирибальною (національною) шкалою
180-200	A	Відмінно
160-179	B	Добре
150-159	C	Добре
130-149	D	Задовільно
120-129	E	Задовільно
Менше 120	F, Fx	Незадовільно

3.2. Питання до іспиту:

Теоретичні питання.

1. Ферменти: роль, хімічна природа, загальні властивості, класифікація, номенклатура, механізм дії та регуляції активності.
2. Ізоферменти, особливості будови та функціонування, значення в діагностиці захворювань.
3. Вітаміни: загальна характеристика, роль, класифікація. Провітаміни. Загальна характеристика гіпо- та авітамінозів, їх класифікація, причини виникнення.
4. Вітаміни групи А і β-каротин: структура, участь в обміні; джерела, добова потреба; гіпо- та гіпервітамінози.
5. Вітаміни групи Е: структура, участь в обміні речовин; джерела, добова потреба, симптоми недостатності.
6. Вітаміни групи К: структура, участь в системі згортання крові; джерела, добова потреба. Аналоги та антагоністи вітаміну К як лікарські препарати.
7. Вітаміни групи D: структура, механізм дії в обміні кальцію та фосфатів; джерела, добова потреба. Гіповітаміноз у дітей та дорослих. Симптоми гіпервітамінозу.
8. Вітамін F (комплекс поліненасичених вищих жирних кислот): структура компонентів комплексу, участь в обміні речовин; джерела, добова потреба, симптоми недостатності.
9. Вітамін В₁ (тіамін): будова, біологічні властивості, механізм дії в обміні речовин, джерела, добова потреба, симптоми недостатності. Структура ТДФ.
10. Вітамін В₂ (рибофлавін): будова, роль в обміні речовин, джерела, добова потреба, симптоми недостатності. Структура ФАД, ФМН.
11. Вітамін В₃ (пантотенова кислота): будова, роль в обміні речовин, джерела, добова потреба, симптоми недостатності. Охарактеризувати структуру НS-КоА.
12. Вітамін РР (нікотинова кислота, нікотинамід): будова, роль в обміні речовин, джерела, добова потреба, симптоми недостатності. Структура НАД та НАДФ.
13. Вітамін В₆ (піридоксин): будова, роль в обміні речовин, джерела, добова потреба, симптоми недостатності. Структура ПАЛФ.
14. Вітамін Н (біотин): будова, біологічні властивості, механізм дії в обміні речовин, джерела, добова потреба, симптоми недостатності.
15. Вітамін В₉ (фолієва кислота): будова, роль в обміні, джерела, добова потреба, симптоми недостатності.
16. Вітамін В₁₂ (кобаламін): будова, роль в обміні речовин, джерела, добова потреба,

- симптоми недостатності.
17. Вітамін С (аскорбінова кислота): будова, роль в обміні речовин, джерела, симптоми недостатності. Профілактична та лікувальна дози.
 18. Вітамін Р (флавоноїди): будова, біологічні властивості, прояви недостатності, джерела, добова потреба.
 19. Загальна характеристика вітаміноподібних речовин та антивітамінів.
 20. ЦТК: локалізація, послідовність ферментативних реакцій, значення в обміні речовин. Енергетичний баланс.
 21. Реакції біологічного окиснення; типи реакцій (дегідрогеназні, оксидазні, оксигеназні) та їх роль.
 22. Сучасна теорія біологічного окиснення. Послідовність компонентів дихального ланцюга мітохондрій. Молекулярні комплекси внутрішніх мембран мітохондрій.
 23. Окислювальне та субстратне фосфорилування. Структура та роль АТФ.
 24. Інгібітори транспорту електронів та роз'єднувачі окисного фосфорилування.
 25. Шляхи утворення кінцевих продуктів метаболізму – води та вуглекислоти.
 26. Мікросомальне окиснення: цитохром Р-450; молекулярна організація ланцюга переносу електронів.
 27. Перекисне окиснення ліпідів: біологічне значення та роль у виникненні патологічних станів.
 28. Гормони: загальна характеристика, класифікація, роль, механізми дії.
 29. Гормони гіпоталамуса: структура, роль, механізм дії, зміна продукції.
 30. Гормони передньої частки гіпофіза: соматотропін (СТГ), пролактин. Патологічні процеси, пов'язані з порушенням функції цих гормонів.
 31. Вазопресин та окситоцин: місце синтезу, будова, біологічні функції, порушення синтезу та секреції.
 32. Інсулін: будова, біосинтез та секреція; вплив на обмін вуглеводів, ліпідів, амінокислот та білків. Порушення синтезу та секреції.
 33. Глюкагон: структура, роль в обміні речовин, порушення секреції.
 34. Тиреоїдні гормони: структура, біологічні ефекти, механізм дії. Гіпо- та гіпертиреоз.
 35. Катехоламіни: будова, біосинтез, фізіологічні ефекти, біохімічні механізми дії.
 36. Стероїдні гормони кори наднирників (C₂₁-стероїди) – глюкокортикоїди та мінералокортикоїди; будова, властивості, механізм дії. Порушення функції залоз.
 37. Жіночі статеві гормони: естрогени, прогестерон. Фізіологічні та біохімічні ефекти; зв'язок з фазами овуляційного циклу.
 38. Чоловічі статеві гормони (C₁₉-стероїди). Фізіологічні та біохімічні ефекти андрогенів; регуляція синтезу та секреції.
 39. Загальна характеристика гормонів травного каналу.
 40. Структура та роль мелатоніну, місце синтезу, механізм дії, порушення.
 41. Ейкозаноїди: будова, біологічні та фармакологічні властивості. Аспірин та інші нестероїдні протизапальні засоби як інгібітори синтезу простагландинів.
 42. Основні вуглеводи їжі. Добова потреба у вуглеводах. Їх структура, перетравлення й всмоктування у шлунково-кишковому тракті.
 43. Анаеробне окиснення глюкози: локалізація, загальна схема реакцій, роль, регуляція. Реакція гліколітичної оксидоредукції, її роль.
 44. Аеробне окиснення глюкози: локалізація, загальна схема реакцій, роль, регуляція. Човникові механізми окиснення гліколітичного НАДН.
 45. Окисне декарбоксілювання пірувату. Ферменти, коферменти та послідовність реакцій в мультиферментному комплексі.
 46. Фосфоролітичний шлях розщеплення глікогену в печінці та м'язах. Регуляція активності глікогенфосфорилази. Порушення процесу.
 47. Біосинтез глікогену: ферментативні реакції, фізіологічне значення. Регуляція активності глікогенсинтази. Порушення процесу.

48. Глюконеогенез: субстрати, локалізація, загальна схема реакцій, роль, регуляція.
49. Глюкозо-лактатний (цикл Корі) та глюкозо-аланіновий цикли.
50. Глюкоза крові (глюкоземія): нормоглікемія, гіпо- та гіперглікемії, глюкозурія. Цукровий діабет – патологія обміну глюкози. Гормональна регуляція концентрації та обміну глюкози крові.
51. Пентозофосфатний шлях окиснення глюкози: локалізація, схема процесу та біологічне значення.
52. Метаболічні шляхи перетворення фруктози та галактози; спадкові ензимопатії їх обміну.
53. Загальні уявлення про метаболізм глікозаміногліканів та його порушення.
54. Регуляція метаболізму вуглеводів та його порушення (цукровий діабет, зміни обміну вуглеводів при гіпоксичних станах, гіпоглікемія новонароджених, спадкові порушення обміну глікогену, фруктози та галактози, недостатність дисахаридаз, мукополісахаридози).
55. Основні ліпіди їжі. Добова потреба у ліпідах. Їх структура, перетравлення й всмоктування у шлунково-кишковому тракті. Ресинтез жиру в кишечнику.
56. Катаболізм триацилгліцеролів в адипоцитах жирової тканини: роль, послідовність реакцій, регуляція.
57. Реакції окиснення жирних кислот (β -окиснення): локалізація, загальна схема реакцій, роль, енергетична цінність процесу.
58. Обмін гліцеролу: локалізація, загальні схеми реакцій, роль.
59. Кетогенез та кетоліз: локалізація, загальна схема реакцій, регуляція. Порушення.
60. Біосинтез вищих жирних кислот: локалізація, загальна схема реакцій, регуляція.
61. Біосинтез триацилгліцеролів та фосфогліцеролів: локалізація, загальна схема реакцій, роль, регуляція.
62. Метаболізм сфінголіпідів. Порушення.
63. Біосинтез холестеролу: локалізація, схема реакцій, регуляція. Транспортні форми холестеролу. Шляхи біотрансформації холестеролу. Порушення.
64. Ліпопротеїни плазми крові: ліпідний та білковий (апопротеїни) склад. Гіперліпопротеїнемія.
65. Патології ліпідного обміну: атеросклероз, ожиріння, цукровий діабет, стеаторея.
66. Основні етапи ентерального обміну білків. Ферменти, що беруть участь у перетравленні білків. Механізми їх активації. Механізми всмоктування амінокислот у кишечнику. Порушення травлення білків.
67. Гниття, механізми знешкодження продуктів гниття білків у кишечнику.
68. Тканинний протеоліз. Дія, властивості та класифікація катепсинів.
69. Схема основних шляхів надходження та використання амінокислотного пулу тканин. Основні класи органічних сполук, що утворюються з амінокислот.
70. Декарбоксілювання амінокислот: ферменти, фізіологічне значення. Біогенні аміни: реакції утворення, роль. Механізми знешкодження біогенних амінів.
71. Основні шляхи дезамінування амінокислот в тканинах людини. Трансамінування. Механізм дії амінотрансфераз, їх роль в обміні амінокислот, клінічне значення визначення у крові.
72. Шляхи утворення амоніаку в організмі, його дія. Транспорт амоніаку із тканин у печінку та нирки. Роль аланіну в транспорті амоніаку.
73. Утворення амонійних солей у нирках, значення процесу.
74. Орнітиновий цикл утворення сечовини у печінці: ферментні реакції, роль. Генетичні дефекти ферментів циклу (ензимопатії).
75. Схема шляхів обміну безнітрогенових залишків амінокислот в організмі, зв'язок з циклом Кребса.
76. Обмін фенілаланіну та тирозину, порушення, шляхи корекції.
77. Обмін триптофану, порушення, шляхи корекції.

78. Обміну гліцину та серину. Глутатіон як продукт обміну амінокислот, його структура, роль.
79. Обмін аргініну. Оксид азоту як продукт обміну аргініну, роль.
80. Обмін сірковмісних амінокислот.
81. Обмін дикарбонових амінокислот.
82. Обмін валіну, лейцину, ізолейцину. Хвороба «кленового сиропу».
83. Обмін креатину, його роль, порушення. Креатинфосфокіназа: ізоформи, клініко-діагностичне значення їх визначення у сироватці крові.
84. Синтез та розпад піримідинових і пуринових нуклеотидів. Регуляція. Порушення та шляхи корекції.
85. Етапи та ферменти синтезу ДНК та РНК.
86. Етапи і механізми трансляції. Посттрансляційна модифікація пептидних ланцюгів.
87. Біологічне значення і механізми репарації ДНК. Репарація УФ-індукованих генних мутацій; пігментна ксеродерма.
88. Мутації: геномні, хромосомні, генні. Роль у виникненні ензимопатій та спадкових хвороб людини.
89. Біологічне значення води, її вміст, стан в організмі, добова потреба. Вода екзогенна та ендогенна. Водний баланс. Нейрогуморальна регуляція водно-сольового обміну.
90. Функції мінеральних солей в організмі. Електролітний склад рідин організму, його регуляція.
91. Біогенні елементи: роль, класифікація, патологічні стани, пов'язані з порушенням їх обміну.
92. Кислотно-лужний стан крові, його регуляція, порушення.
93. Білки крові: вміст, властивості, роль. Гіпер-, гіпо-, дис- та парапротеїнемія, причини виникнення.
94. Білки гострої фази. Клініко-діагностичне значення їх визначення.
95. Ферменти крові, їх походження, клініко-діагностичне значення визначення.
96. Небілкові нітрогенвмісні речовини. Загальний та залишковий нітроген крові. Клінічне значення визначення. Азотемія: види, причини, методи визначення.
97. Небілкові безнітрогенові компоненти крові. Клінічне значення визначення.
98. Неорганічні компоненти крові: вміст, роль.
99. Структура, роль та властивості гемоглобіну. Типи гемоглобіну. Гем, його структура та роль у функції гемоглобіну. Механізм участі гемоглобіну в транспорті O₂ та CO₂. Патологічні форми гемоглобіну.
100. Загальна схема синтезу гемоглобіну. Регуляція процесу. Порфірії: причини виникнення, види. Гемоглобінози: гемоглобінопатії та таласемії. Причини виникнення.
101. Загальна схема розпаду гемоглобіну. Патобіохімія жовтяниць. Ферментативні, спадкові жовтяниці. Жовтяниці новонароджених.
102. Функції нирок та особливості обміну речовин в них.
103. Загальні властивості та хімічний склад нормальної сечі. Значення дослідження в клініці.
104. Фізико-хімічні показники сечі: діурез, відносна густина, рН, запах, колір, прозорість. Значення їх дослідження. Можливі відхилення від норми. Клініко-діагностичне значення кількісного та якісного аналізу сечі.
105. Білок як патологічний компонент сечі. Можливі причини його появи. Методи визначення.
106. Глюкоза як патологічний компонент сечі. Причини глюкозурії. Методи визначення.
107. Креатин як патологічний компонент сечі. Можливі причини його появи. Методи визначення.
108. Кетонові тіла як патологічні компоненти сечі. Можливі причини кетонурії. Методи визначення.

109. Кров'яні пігменти (гемоглобін, метгемоглобін) як патологічні компоненти сечі. Можливі причини їх появи. Методи визначення.
110. Жовчні пігменти (білівердин, білірубін, уробіліноген, уробілін) як патологічні компоненти сечі. Можливі причини їх появи. Методи визначення.
111. Індикан як патологічний компонент сечі. Можливі причини його появи. Методи визначення.
112. Біохімічні функції печінки в організмі. Роль печінки в обміні вуглеводів, ліпідів, білків та пігментів.
113. Хімічний склад м'язової тканини. Особливості хімічного складу та обміну речовин в серцевій та гладких м'язах. Біоенергетика м'язової тканини. Зміни в м'язах при м'язовій дистрофії, гіподинамії, авітамінозі Е.
114. Особливості структури та хімічного складу сполучної тканини. Зміни сполучної тканини при старінні. Захворювання сполучної тканини.

Обов'язкові практичні навички.

1. Кількісне визначення глюкози в крові глюкозооксидазним методом. Принцип. Клініко-діагностичне значення.
2. Якісні реакції на жовчні кислоти. Принцип. Практичне значення.
3. Якісні реакції на кетонові речовини (тіла) в сечі. Принцип. Практичне значення.
4. Визначення концентрації холестеролу у сироватці крові ферментативно за набором реактивів. Принцип. Клініко-діагностичне значення.
5. Аналіз шлункового соку. Принцип. Клініко-діагностичне значення.
6. Визначення наявності молочної кислоти (реакція Уффельмана). Принцип. Клініко-діагностичне значення.
7. Визначення активності аспартатамінотрансферази у сироватці крові за Кінгом. Принцип. Клініко-діагностичне значення.
8. Кількісне визначення сечовини в біологічних рідинах. Принцип. Клініко-діагностичне значення.
9. Якісна реакція на фенілпіровиноградну кислоту у сечі (проба Фелінга). Принцип. Практичне значення.
10. Визначення вмісту креатиніну в біологічних рідинах. Принцип. Клініко-діагностичне значення.
11. Визначення вмісту сечової кислоти в біологічних рідинах за методом Мюллера та Зейферта. Принцип. Клініко-діагностичне значення.
12. Визначення загального азоту в сечі за методом Кьельдаля. Принцип. Практичне значення.
13. Кількісне визначення кальцію та неорганічного фосфору в сироватці крові. Принцип. Клініко-діагностичне значення.
14. Кількісне визначення загального білка у сироватці крові біуретовим методом. Принцип. Клініко-діагностичне значення.
15. Кількісне визначення залишкового нітрогену в крові. Принцип. Клініко-діагностичне значення.
16. Кількісне визначення гемоглобіну в крові гемоглобінціанідним методом. Принцип. Клініко-діагностичне значення.
17. Кількісне визначення білірубіну та його фракцій у сироватці крові за методом Ієндрашика, Клеггорна і Грофа. Принцип. Клініко-діагностичне значення.
18. Дослідження фізико-хімічних властивостей та хімічного складу нормальної сечі. Принцип. Клініко-діагностичне значення.
19. Якісні реакції на білок в сечі. Кількісне визначення білка в сечі за методом Брандберга-Стольнікова. Принцип. Клініко-діагностичне значення.
20. Визначення глюкози в сечі. Принцип. Клініко-діагностичне значення.
21. Якісні реакції на кров у сечі. Принцип. Клініко-діагностичне значення.
22. Якісні реакції на жовчні пігменти в сечі. Принцип. Клініко-діагностичне значення.

23. Якісна реакція на індикан в сечі. Принцип. Клініко-діагностичне значення.
24. Тимолова проба. Принцип. Клініко-діагностичне значення.

3.3. Контрольні питання

Розділ 1. Загальні закономірності обміну речовин.

1. Біологічна хімія як наука. Місце біохімії серед інших медико-біологічних дисциплін.
2. Ферменти: визначення; властивості ферментів як біологічних каталізаторів.
3. Класифікація та номенклатура ферментів, характеристика окремих класів ферментів.
4. Будова та механізми дії ферментів. Активний та алостеричні (регуляторні) центри.
5. Кофактори та коферменти. Будова та властивості коферментів, вітаміни як попередники в біосинтезі коферментів.
6. Коферменти. Типи реакцій, які каталізують окремі класи коферментів.
7. Ізоферменти, особливості будови та функціонування, значення в діагностиці захворювань.
8. Механізм дії та кінетика ферментативних реакцій: залежність швидкості реакції від концентрації субстрату, рН та температури.
9. Механізми регуляції активності ферментів. Алостеричні ферменти; ковалентна модифікація ферментів. Активатори та інгібітори ферментів: приклади та механізми дії.
10. Типи інгібування ферментів. Приклади.
11. Загальне уявлення про ензимопатії та причини їх виникнення.
12. Ензимодіагностика патологічних процесів та захворювань.
13. Ензимотерапія – застосування ферментів, їх активаторів та інгібіторів в медицині.
14. Принципи та методи виявлення ферментів у біооб'єктах. Одиниці виміру активності ферментів.
15. Історія відкриття вітамінів, роль М.І. Луніна та К. Функа у розвитку вітамінології.
16. Загальна характеристика вітамінів; роль, класифікація за фізико-хімічними властивостями і клініко-фізіологічною дією; провітаміни.
17. Загальна характеристика гіпо- та авітамінозів, їх класифікація, причини виникнення.
18. Вітаміни групи А і β-каротини: структура, участь в обміні речовин; джерела, добова потреба для ретинолу і β-каротинів; гіпо- та гіпервітамінози.
19. Вітаміни групи Е: структура, участь в обміні речовин; джерела, добова потреба, симптоми недостатності.
20. Вітаміни групи К: структура, участь в системі згортання крові; джерела, добова потреба. Аналоги та антагоністи вітаміну К як лікарські препарати.
21. Вітаміни групи D: структура, механізм дії в обміні кальцію та фосфатів; джерела, добова потреба. Гіповітаміноз у дітей та дорослих. Симптоми гіпервітамінозу.
22. Вітамін F (комплекс поліненасичених вищих жирних кислот): структура компонентів комплексу, участь в обміні речовин; джерела, добова потреба, симптоми недостатності.
23. Вітамін В₁: будова, біологічні властивості, механізм дії в обміні речовин, джерела, добова потреба, симптоми недостатності.
24. Вітамін В₂: будова, біологічні властивості, механізм дії в обміні речовин, джерела, добова потреба, симптоми недостатності.
25. Вітамін В₃: будова, біологічні властивості, механізм дії в обміні речовин, джерела, добова потреба, симптоми недостатності.
26. Вітамін РР: будова, біологічні властивості, механізм дії в обміні речовин, джерела, добова потреба, симптоми недостатності.
27. Вітамін В₆: будова, біологічні властивості, механізм дії в обміні речовин, джерела, добова потреба, симптоми недостатності.
28. Вітамін Н: будова, біологічні властивості, механізм дії в обміні речовин, джерела, добова потреба, симптоми недостатності.

29. Вітамін В₉: будова, біологічні властивості, механізм дії в обміні речовин, джерела, добова потреба, симптоми недостатності.
30. Вітамін В₁₂: будова, біологічні властивості, механізм дії в обміні речовин, джерела, добова потреба, симптоми недостатності.
31. Вітамін С: будова, біологічні властивості, механізм дії в обміні речовин, джерела, симптоми недостатності. Профілактична, захисна та лікувальна дози.
32. Вітамін Р: будова, біологічні властивості, механізм дії, прояви недостатності, джерела, добова потреба.
33. Загальна характеристика вітаміноподібних речовин, їх роль.
34. Антивітаміни; особливості структури та дії; використання в медицині.
35. Загальні закономірності протікання катаболічних та анаболічних процесів.
36. Загальні стадії внутрішньоклітинного катаболізму біомолекул: білків, вуглеводів, ліпідів.
37. Цикл трикарбонових кислот. Локалізація, послідовність фермента-тивних реакцій, значення в обміні речовин.
38. Енергетичний баланс циклу трикарбонових кислот.
39. Амфіболічна функція циклу трикарбонових кислот.
40. Реакції біологічного окиснення; типи реакцій та їх біологічне значення.
41. Тканинне дихання: стадії, локалізація в клітині.
42. Ферменти біологічного окиснення в мітохондріях.
43. Послідовність компонентів дихального ланцюга мітохондрій. Молекулярні комплекси внутрішніх мембран мітохондрій.
44. Окисне фосфорилування; коефіцієнт окисного фосфорилування.
45. Хеміосмотична теорія окисного фосфорилування, АТФ-синтетаза мітохондрій.
46. Інгібітори транспорту електронів та роз'єднувачі окисного фосфорилування.
47. Мікросомальне окиснення: цитохром Р-450; молекулярна організація ланцюга переносу електронів.
48. Перекисне окиснення ліпідів: біологічне значення та роль у виникненні патологічних станів.

Розділ 2. Біохімія гормонів. Обмін вуглеводів і ліпідів.

49. Гормони: загальна характеристика; роль у системі міжклітинної інтеграції функцій організму людини.
50. Класифікація гормонів.
51. Реакція клітин-мішеней на дію гормонів. Мембранні та цитозольні рецептори.
52. Молекулярно-клітинні механізми дії стероїдних та тиреоїдних гормонів.
53. Гормони гіпоталамуса.
54. Гормони гіпофіза: соматотропін, пролактин. Патологічні процеси, пов'язані з порушенням функцій цих гормонів.
55. Вазопресин та окситоцин: будова, біологічні функції.
56. Інсулін: будова, біосинтез та секреція; вплив на обмін вуглеводів, ліпідів, амінокислот та білків. Рістстимулювальні ефекти.
57. Глюкагон: будова, біохімічні ефекти.
58. Тиреоїдні гормони: структура, біологічні ефекти. Порушення метаболічних процесів при гіпо- та гіпертиреозі.
59. Катехоламіни: будова, синтез, ефекти, біохімічні механізми дії.
60. Стероїдні гормони кори надниркових залоз; будова, властивості, біологічні ефекти, порушення секреції.
61. Жіночі статеві гормони. Фізіологічні та біохімічні ефекти; зв'язок з фазами овуляційного циклу.
62. Чоловічі статеві гормони. Фізіологічні та біохімічні ефекти; регуляція синтезу та секреції.
63. Гормональна регуляція гомеостазу кальцію в організмі.

64. Ейкозаноїди: будова, біологічні та фармакологічні властивості. Аспірин та інші нестероїдні протизапальні засоби як інгібітори синтезу простагландинів.
65. Вуглеводи. Біологічна роль. Класифікація. Будова та функції моно- і олігосахаридів.
66. Класифікація вуглеводів. Будова і функції полісахаридів.
67. Глікозаміноглікани. Структура та роль.
68. Основні вуглеводи їжі, їх структура. Добова потреба у вуглеводах. Травлення та всмоктування у шлунково-кишковому тракті.
69. Анаеробне окислення глюкози; послідовність реакцій та ферменти.
70. Аеробне окислення глюкози; етапи перетворення, кінцеві продукти.
71. Гліколітична оксидоредукція, субстратне фосфорилування та човникові механізми окислення гліколітичного НАДН.
72. Порівняльна характеристика біоенергетики аеробного та анаеробного окислення глюкози, ефект Пастера.
73. Глікогенна функція печінки.
74. Глікоген. Його структура, роль.
75. Фосфоролітичний шлях розщеплення глікогену в печінці та м'язах. Регуляція активності глікогенфосфорилази.
76. Біосинтез глікогену: ферментативні реакції, фізіологічне значення. Регуляція активності глікогенсинтази.
77. Механізми реципрокної регуляції глікогенолізу та глікогенезу.
78. Роль адреналіну, глюкагону та інсуліну в гормональній регуляції обміну глікогену в печінці та м'язах.
79. Генетичні порушення метаболізму глікогену.
80. Глюконеогенез: субстрати, ферменти, значення процесу.
81. Глюкозо-лактатний та глюкозо-аланіновий цикли.
82. Глюкоза крові: нормоглікемія, гіпо- та гіперглікемія, глюкозурія. Цукровий діабет – патологія обміну глюкози.
83. Гормональна регуляція концентрації та обміну глюкози крові.
84. Пентозофосфатний шлях окислення глюкози: схема процесу та біологічне значення.
85. Метаболічні шляхи перетворення фруктози та галактози; їх порушення.
86. Загальні уявлення про метаболізм глікозаміногліканів. Порушення метаболізму глікозаміногліканів.
87. Регуляція метаболізму вуглеводів.
88. Порушення обміну вуглеводів.
89. Ліпіди. Біологічна роль. Класифікація. Структура і функції простих ліпідів.
90. Ліпіди. Структура і функції складних ліпідів.
91. Основні ліпіди їжі, їх структура. Добова потреба у ліпідах. Травлення та всмоктування у шлунково-кишковому тракті.
92. Жовчні кислоти, їх роль у травленні та всмоктуванні ліпідів.
93. Ліпази шлунково-кишкового тракту. Роль панкреатичної ліпази.
94. Ресинтез жиру в епітеліальних клітинах кишечника; його значення; роль β -МАГ у цьому процесі.
95. Катаболізм триацилгліцеролів в адипоцитах жирової тканини: послідовність реакцій, регуляція.
96. Нейрогуморальна регуляція ліполізу.
97. Реакції окислення жирних кислот; роль карнітину.
98. Енергетична цінність β -окислення жирних кислот в клітинах.
99. Окислення гліцеролу: ферментативні реакції, біоенергетика.
100. Кетонові тіла: реакції біосинтезу та утилізації, фізіологічне значення.
101. Порушення обміну кетонових тіл за умов патології (цукровий діабет,

голодування).

102. Біосинтез вищих жирних кислот: реакції біосинтезу насичених жирних кислот (пальмітату) та регуляція процесу.

103. Біосинтез моно- та поліненасичених жирних кислот в організмі людини.

104. Біосинтез триацилгліцеролів і фосфогліцеролів.

105. Метаболізм сфінголіпідів. Сфінголіпідози.

106. Біосинтез холестеролу: схема реакцій, регуляція.

107. Шляхи біотрансформації холестеролу.

108. Ліпопротеїни плазми крові: ліпідний та білковий склад. Гіперліпопротеїнемія.

109. Патології ліпідного обміну: атеросклероз, ожиріння, цукровий діабет, стеаторея.

110. Взаємозв'язок вуглеводного і ліпідного обмінів. Регуляція, порушення.

Розділ 3. Обмін білків і нуклеїнових кислот.

111. Роль білкових речовин в життєдіяльності організму.

112. Норми білка в харчуванні. Повноцінні та неповноцінні білки. Замінні, незамінні, умовно або частково замінні амінокислоти.

113. Нітрогеновий баланс, його види.

114. Біологічний сенс травлення білків. Основні етапи ентерального обміну білків. Ферменти, що беруть участь у травленні білків. Механізми їх активації.

115. Хімічний склад шлункового соку. Види кислотності шлункового соку, методи визначення. Роль HCl шлункового соку.

116. Механізми всмоктування амінокислот у кишечнику.

117. Біохімічні механізми регуляції травлення білків. Гормони шлунково-кишкового тракту.

118. Порушення травлення білків в шлунково-кишковому тракті. Парентеральне харчування.

119. Гниття, механізми знешкодження продуктів гниття білків у кишечнику.

120. Аміни, що утворюються у кишечнику при гнитті з діаміномонокарбонових кислот, їх знешкодження.

121. Токсичні речовини, що утворюються у кишечнику при гнитті з тирозину та фенілаланіну, їх знешкодження.

122. Токсичні речовини, що утворюються у кишечнику при гнитті з триптофану, їх знешкодження.

123. Тканинний протеоліз. Дія, властивості та класифікація катепсинів.

124. Схема основних шляхів надходження та використання амінокислотного пулу тканин. Основні класи органічних сполук, що утворюються з амінокислот.

125. Загальні шляхи перетворення амінокислот.

126. Декарбоксилування амінокислот: ферменти, фізіологічне значення.

127. Біогенні аміни: реакції утворення, роль. Механізми знешкодження біогенних амінів.

128. Основні шляхи дезамінування амінокислот в тканинах людини.

129. Пряме й непряме дезамінування L-амінокислот. Механізм дії та роль оксидаз і глутаматдегідрогенази.

130. Трансамінування амінокислот. Механізм дії амінотрансфераз, їх роль в обміні амінокислот, клінічне значення визначення у крові.

131. Реакція відновного амінування α -кетоглутарової кислоти, її роль.

132. Шляхи утворення амоніаку в організмі, його дія.

133. Транспорт амоніаку із тканин у печінку та нирки. Реакції утворення глутаміну та аспарагіну, їх роль. Роль аланіну в транспорті амоніаку.

134. Механізми тимчасового та кінцевого знешкодження амоніаку.

135. Утворення амонійних солей у нирках, значення процесу.

136. Орнітиновий цикл утворення сечовини у печінці: ферментні реакції, роль. Генетичні дефекти ферментів циклу.

137. Гіперамоніємія: її причини, прояви, наслідки.
138. Схема шляхів обміну безнітрогенових залишків амінокислот в організмі, зв'язок з циклом Кребса.
139. Глікогенні та кетогенні амінокислоти.
140. Фізіологічне значення та регуляція процесів глюконеогенезу з амінокислот.
141. Обмін фенілаланіну та тирозину, порушення, шляхи корекції.
142. Обмін триптофану, порушення, шляхи корекції.
143. Обміну гліцину та серину. Глутатіон як продукт обміну амінокислот, його структура, роль.
144. Обмін аргініну. Оксид азоту як продукт обміну аргініну, роль.
145. Обмін сірковмісних амінокислот.
146. Обмін дикарбонових амінокислот.
147. Обмін валіну, лейцину, ізолейцину. Хвороба «кленового сиропу».
148. Обмін креатину, його роль, порушення. Креатинфосфокіназа: ізоформи, клініко-діагностичне значення їх визначення у сироватці крові.
149. Спадкові порушення обміну амінокислот та біохімічні методи їх визначення, можливість корекції.
150. Нуклеотиди, їх структура та роль в організмі.
151. Травлення й всмоктування нуклеопротеїнів.
152. Синтез піримідинових нуклеотидів. Регуляція. Порушення.
153. Синтез пуринових нуклеотидів. Регуляція. Порушення.
154. Синтез дезоксирибонуклеотидів.
155. Роль карбамоїлфосфату в обміні білків і нуклеотидів.
156. Розпад піримідинових нуклеотидів.
157. Розпад пуринових нуклеотидів. Гіперурикемія: причини, біохімічні механізми корекції.
158. Взаємозв'язок між обміном білків і нуклеїнових кислот.
159. Реплікація ДНК; біологічне значення; полуконсервативний механізм реплікації.
160. Загальна схема біосинтезу ланцюгів ДНК. Схема реплікації ДНК.
161. Молекулярні механізми реплікації ДНК, значення антипаралельності ланцюгів ДНК, фрагменти Оказаки. Етапи синтезу дочірніх ланцюгів молекул ДНК.
162. Загальна схема транскрипції РНК. РНК-полімерази прокариотів та еукаріотів.
163. Етапи і ферменти синтезу РНК. Сигнали транскрипції: промоторні, ініціаторні, термінаторні ділянки генома.
164. Процесинг – посттранскрипційна модифікація РНК. Антибіотики – інгібітори транскрипції.
165. Генетичний (біологічний) код; триплетна структура коду, його властивості.
166. Рибосомальна білоксинтезувальна система, її компоненти. Структура рибосом еукаріотів.
167. Транспортні РНК і активація амінокислот. Аміноацил-тРНК-синтетази.
168. Етапи і механізми трансляції. Ініціаторні та термінаторні кодони мРНК; роль білкових факторів рибосом у трансляції.
169. Посттрансляційна модифікація пептидних ланцюгів. Регуляція трансляції. Молекулярні механізми контролю трансляції на прикладі біосинтезу глобіну.
170. Вплив фізіологічно активних речовин на процеси трансляції. Антибіотики – інгібітори трансляції у прокариотів та еукаріотів, їх використання в медицині.
171. Мутації. Роль у виникненні ензимопатій та спадкових хвороб людини.

Розділ 4. Функціональна біохімія.

172. Біологічне значення води, її вміст, стан в організмі, добова потреба. Вода екзогенна та ендогенна.
173. Властивості та біохімічні функції води. Розподіл та стан води в організмі.
174. Обмін води в організмі людини. Вікові особливості обміну води. Регуляція.

175. Водний баланс організму та його види.
176. Нейрогуморальна регуляція водно-сольового обміну.
177. Функції мінеральних солей в організмі.
178. Електролітний склад рідин організму, його регуляція.
179. Мінеральні речовини в організмі людини, їх вміст та роль.
180. Класифікація біогенних елементів, роль в організмі.
181. Фосфатно-кальцієвий обмін. Регуляція.
182. Роль у процесах життєдіяльності натрію, калію, хлору.
183. Залізо: роль, обмін в організмі, добова потреба.
184. Патологічні стани, пов'язані з порушенням обміну мінеральних речовин.
185. Функції крові в життєдіяльності організму.
186. Фізико-хімічні властивості крові, сироватки, лімфи.
187. Кислотно-лужний стан крові, його регуляція, порушення. Сучасні методи визначення кислотно-лужного стану крові.
188. Буферні системи крові. Їх роль. Порушення – ацидоз, алкалоз. Причини.
189. Основні фракції білків плазми крові. Методи дослідження.
190. Білки крові: вміст, функції, зміни вмісту при патологічних станах.
191. Альбуміни, фізико-хімічні властивості, роль.
192. Глобуліни, фізико-хімічні властивості, роль.
193. Імуноглобуліни крові, структура, функції.
194. Гіпер-, гіпо-, дис- та парапротеїнемія, причини виникнення.
195. Білки гострої фази. Клініко-діагностичне значення їх визначення.
196. Ферменти крові, їх походження, клініко-діагностичне значення визначення.
197. Небілкові нітрогенвмісні речовини. Загальний та залишковий нітроген крові. Клінічне значення визначення.
198. Азотемія: види, причини, методи визначення.
199. Небілкові безнітрогенові компоненти крові. Клінічне значення визначення.
200. Неорганічні компоненти крові.
201. Калікреїн-кінінова система, її роль в організмі.
202. Структура, роль та властивості гемоглобіну.
203. Типи гемоглобіну.
204. Гем, його структура та роль у функції гемоглобіну.
205. Механізм участі гемоглобіну в транспорті O_2 та CO_2 .
206. Патологічні форми гемоглобіну.
207. Загальна схема синтезу гемоглобіну. Регуляція процесу.
208. Порфірії: причини виникнення, види.
209. Гемоглобінози: гемоглобінопатії та таласемії. Причини виникнення.
210. Загальна схема розпаду гемоглобіну. Жовчні пігменти, їх перетворення, значення дослідження.
211. Прямий та непрямий білірубін крові. Значення досліджень.
212. Патобіохімія жовтяниць. Ферментативні, спадкові жовтяниці. Жовтяниці новонароджених.
213. Функції нирок та особливості обміну речовин в них.
214. Загальні властивості та хімічний склад нормальної сечі. Значення дослідження в клініці.
215. Фізико-хімічні показники сечі. Значення їх дослідження. Можливі відхилення від норми.
216. Клініко-діагностичне значення кількісного та якісного аналізу сечі.
217. Білок як патологічний компонент сечі. Можливі причини його появи. Методи визначення.
218. Глюкоза як патологічний компонент сечі. Причини глюкозурії. Методи визначення.

219. Креатин як патологічний компонент сечі. Можливі причини його появи. Методи визначення.
220. Кетонові тіла як патологічні компоненти сечі. Можливі причини кетонурії. Методи визначення.
221. Кров'яні пігменти (гемоглобін, метгемоглобін) як патологічні компоненти сечі. Можливі причини їх появи. Методи визначення.
222. Жовчні пігменти (білівердин, білірубін, уробіліноген, уробілін) як патологічні компоненти сечі. Можливі причини їх появи. Методи визначення.
223. Індикан як патологічний компонент сечі. Можливі причини його появи.
224. Біохімічні функції печінки в організмі.
225. Роль печінки в обміні вуглеводів.
226. Роль печінки в обміні ліпідів.
227. Роль печінки в обміні білків.
228. Роль печінки в пігментному обміні.
229. Жовчегутворювальна функція печінки. Хімічний склад жовчі.
230. Детоксикаційна функція печінки. Типи реакцій біотрансформації ксенобіотиків та ендогенних токсинів.
231. Системи кон'югації у печінці для знешкодження токсичних речовин.
232. Порушення функцій печінки при захворюваннях. Печінкові проби.
233. Ксенобіотики: поняття, принципи класифікації, шляхи надходження до організму, транспорт через клітинні мембрани.
234. Мікросомальне окислення. Характеристика мікросомальних монооксигеназних ланцюгів. Цитохроми P-450 та b₅.
235. Типи кон'югації ксенобіотиків в гепатоцитах: біохімічні механізми, функціональне значення.
236. Шляхи виведення продуктів біотрансформації ксенобіотиків з організму.
237. Особливості структури м'язового волокна, товстих і тонких філаментів.
238. Хімічний склад м'язової тканини. Особливості хімічного складу та обміну речовин в серцевій та гладких м'язах.
239. Характеристика білків м'язів, основних небілкових нітрогенвмісних сполук.
240. Біоенергетика м'язової тканини; джерела АТФ; роль креатинфосфату у забезпеченні енергією м'язового скорочення.
241. Зміни в м'язах при м'язовій дистрофії, гіподинамії, авітамінозі Е.
242. Особливості структури сполучної тканини.
243. Особливості структури та роль фібронектину.
244. Еластин: особливості складу та фізико-хімічних властивостей.
245. Колаген: структура, роль, біосинтез.
246. Основні класи протео- та глікозаміногліканів, їх структура та функції.
247. Зміни сполучної тканини при старінні.
248. Захворювання сполучної тканини. Молекулярна патологія сполучної тканини (синдром Марфана, синдром Менке, синдром Елерса-Данлоса).

3.4. Індивідуальні завдання

1. Підготувати реферативне повідомлення на тему: «Особливості будови, кінетики і регуляції активності алостеричних ферментів».
2. Провести огляд наукової літератури за темою: «Серинові протеїнази. Використання інгібіторів протеолізу у медицині».
3. Підготувати реферативне повідомлення на тему: «Токсичні ефекти вітамінів А і D при гіпервітамінозі».
4. Підготувати презентацію на тему: «Всмоктування жиророзчинних вітамінів у шлунково-кишковому тракті».
5. Підготувати презентацію на тему «Вітамін В₁₂ – історія відкриття, участь в обміні

речовин, порушення всмоктування та утворення коферментних форм».

6. Провести огляд наукової літератури за темою «Роль аскорбінової кислоти в метаболізмі речовин сполучної тканини».

7. Підготувати реферативне повідомлення на тему «Біофлавоноїди (вітамін Р) – рослинні антиоксиданти».

8. Підготувати реферат на тему: «Роз'єднувачі окисного фосфорилування та тканинного дихання, регуляція термогенезу».

9. Підготувати презентацію за темою: «Історія розвитку уявлень про біологічне окиснення».

10. Провести огляд наукової літератури за темою: «Регуляція окисного фосфорилування».

11. Підготувати реферат на тему: «Механізми регуляції загальних шляхів катаболізму».

12. Підготувати презентацію за темою: «Цикл трикарбонових кислот - загальний метаболічний котел клітини».

13. Підготувати презентацію на тему: «Історія розвитку вчення про гормони».

14. Підготувати реферативне повідомлення на тему: «Гіпоталамус - пункт перехрещення нервово-рефлекторних і гуморальних механізмів регуляції обміну речовин».

15. Підготувати презентацію на тему: «Особливості рецепторної системи і внутрішньоклітинної передачі регуляторних сигналів інсуліну».

16. Провести огляд наукової літератури за темою: «Йодовані гормони щитоподібної залози. Роль йоду у взаємодії тиреотропного гормону та йодованих гормонів щитоподібної залози».

17. Підготувати реферативне повідомлення на тему: «Катехоламіни: рецептори і механізми дії, роль в обміні вуглеводів і ліпідів».

18. Провести огляд наукової літератури за темою: «Остеопороз як прояв дефіциту статевих гормонів».

19. Підготувати реферативне повідомлення на тему: «Молекулярні механізми передачі гормонального сигналу глюкокортикоїдів на генетичний апарат клітини».

20. Провести огляд наукової літератури за темою: «Механізми трансмембранного переносу моносахаридів у клітини. Білки-транспортери глюкози».

21. Підготувати презентацію на тему: «Проби з цукровим навантаженням: методика проведення, типи глікемічних кривих, діагностичне значення».

22. Підготувати реферат на тему: «Глюкуроновий шлях обміну глюкози».

23. Відтворити схему гормональної регуляції обміну вуглеводів.

24. Підготувати реферативне повідомлення на тему: «Особливості вуглеводного обміну при хворобі Іценко-Кушинга».

25. Провести огляд наукової літератури за темою: «Мукополісахаридози та можливі шляхи їх корекції».

26. Підготувати презентацію на тему: «Модифіковані ліпопротеїни».

27. Підготувати реферативне повідомлення на тему: «Есенціальні фактори харчування ліпідної природи».

28. Провести огляд наукової літератури за темою: «Біохімічні аспекти ожиріння».

29. Підготувати презентацію на тему: «Гормони жирової тканини. Структура та властивості».

30. Підготувати реферативне повідомлення на тему: «Порушення окислення жирних кислот в організмі людини».

31. Підготувати презентацію на тему: «Молекулярні механізми патогенезу атеросклерозу».

32. Відтворити схему оцінки за біохімічними показниками порушень ліпідного обміну при різних патологічних станах.

33. Провести огляд наукової літератури за темою: «Стеатогепатит: причини, біохімічні прояви».

34. Підготувати реферативне повідомлення на тему: «Механізми активації та інгібування

протеолітичних ферментів шлунково-кишкового тракту».

35. Провести огляд наукової літератури за темою: «Регуляція секреції травних соків».

36. Підготувати реферативне повідомлення на тему: «Клінічне значення визначення амінотрансфераз».

37. Відтворити схеми: 1) взаємозв'язку процесу утворення сечовини з дезамінуванням, трансамінуванням амінокислот та енергетичним обміном; 2) взаємозв'язку двох циклів Кребса (орнітинового та трикарбонових кислот).

38. Підготувати презентацію на тему: «Оксид азоту (N₂O): механізм утворення, біологічні функції».

39. Провести огляд наукової літератури за темою: «Порушення обміну білків та амінокислот».

40. Підготувати презентацію на тему: «Піримідинові похідні як лікарські препарати».

41. Відтворити схему структурної організації нуклеїнових кислот.

42. Пояснити механізм утворення шпильок у молекулі т-РНК.

43. Скласти порівняльну схему еритропоетичних і печінкових порфірій.

44. Скласти таблицю: «Диференційна діагностика жовтяниць».

45. Провести огляд наукової літератури за темою: «Ниркова недостатність, біохімічні зміни крові та сечі».

46. Підготувати реферативне повідомлення на тему: «Сучасні біохімічні методи дослідження функції нирок».

47. Підготувати презентацію на тему: «Методи визначення детоксикаційної функції печінки».

48. Підготувати реферативне повідомлення на тему: «Зміни показників сечі при цукровому діабеті».

49. Підготувати презентацію на тему: «Неколагенові білки міжклітинного матриксу сполучної тканини. Структура, біологічна роль».

50. Підготувати реферативне повідомлення на тему: «Біохімічні основи стомлення м'язів. Проблема знешкодження амоніаку та виведення лактату з м'язової тканини».

51. Відтворити схему етапів біосинтезу колагену.

3.5. Правила оскарження оцінки

Здобувач вищої освіти, який незадоволений оцінкою дисципліни, може звернутися до викладача своєї академічної групи. Викладач пояснює здобувачеві освіти критерії оцінювання з дисципліни. Якщо здобувача вищої освіти після пояснення викладача не влаштовує оцінка, він звертається до деканату. Деканат інформує здобувача вищої освіти щодо Положення про апеляцію результатів підсумкового контролю здобувачів освіти ХНМУ. Здобувач освіти подає заяву про апеляцію особисто у письмовій формі не пізніше наступного дня після оголошення результатів підсумкового контролю з дисципліни. Декан реєструє заяву у навчально-методичному відділі та надає її на підпис ректора, готує проект наказу про склад апеляційної комісії, повідомляє здобувачу освіти дату і місце засідання апеляційної комісії. Заява повинна бути розглянута на засіданні апеляційної комісії не пізніше двох наступних робочих днів після її подання.

4. ПОЛІТИКА ДИСЦИПЛІНИ.

Щоб успішно пройти відповідний курс необхідно регулярно відвідувати практичні заняття; мати теоретичну підготовку до практичних занять згідно тематики; не спізнюватися і не пропускати заняття; виконувати всі необхідні завдання і працювати кожного заняття; вміти працювати з партнером або в складі групи; звертатися до викладачів курсу з різних питань за тематикою занять і отримувати її, коли Ви її потребуєте.

Студенти можуть обговорювати різні завдання, але їх виконання - строго індивідуально. Не допускаються списування, використання різного роду програмних

засобів, підказки, користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими електронними гаджетами під час заняття з метою, не пов'язаною з навчальним процесом. Не допускаються запізнення студентів на практичні заняття.

Студенти з особливими потребами можуть зустрічатися з викладачем або попередити його до початку занять, на прохання студента це може зробити староста групи. Якщо у Вас виникнуть будь-які питання, будь ласка, контакуйте з викладачем.

Заохочується участь студентів у проведенні наукових досліджень та конференціях за даною тематикою.

Усі студенти ХНМУ захищені Положенням про запобігання, попередження та врегулювання випадків, пов'язаних із сексуальними домаганнями і дискримінацією у Харківському національному медичному університеті, розроблено з метою визначення дієвого механізму врегулювання конфліктних ситуацій, пов'язаних із дискримінацією та сексуальними домаганнями. Дане Положення розроблено на підставі таких нормативно-правових актів України: Конституція України; Закону України «Про освіту»; Закону України «Про вищу освіту»; Закону України «Про засади запобігання та протидії дискримінації в Україні»; Закону України «Про забезпечення рівних прав та можливостей жінок і чоловіків»; Конвенція про захист прав людини і основоположних свобод; Конвенція про боротьбу з дискримінацією в галузі освіти; Конвенція про ліквідацію всіх форм дискримінації щодо жінок; Загальна рекомендація № 25 до параграфу 1 статті 4 Конвенції про ліквідацію всіх форм дискримінації щодо жінок; Зауваження загального порядку № 16 (2005) «Рівне для чоловіків та жінок право користування економічними, соціальними і культурними правами» (стаття 3 Міжнародного пакту економічних, соціальних і культурних прав; Комітет з економічних, соціальних та культурних прав ООН); Рекомендації щодо виховання в дусі міжнародного взаєморозуміння, співробітництва і миру та виховання в дусі поваги до прав людини і основних свобод (ЮНЕСКО); Концепція Державної соціальної програми забезпечення рівних прав та можливостей жінок і чоловіків на період до 2021 року. Харківський національний медичний університет забезпечує навчання та роботу, що є вільними від дискримінації, сексуальних домагань, залякувань чи експлуатації. Університет визнає важливість конфіденційності. Всі особи, відповідальні за здійснення цієї політики (співробітники/-ці деканатів, факультетів, інститутів та Центру гендерної освіти, члени студентського самоврядування та етичного комітету, проректор з науково-педагогічної роботи), дотримуються конфіденційності щодо осіб, які повідомляють або яких звинувачують у дискримінації або сексуальних домаганнях (за виключенням ситуацій, коли законодавство вимагає розголошення інформації та/або коли розкриття обставин Університетом необхідне для захисту безпеки інших).

ХНМУ створює простір рівних можливостей, вільний від дискримінації будь-якого національного, расового чи етнічного походження, статі, віку, інвалідності, релігії, сексуальної орієнтації, гендерної приналежності, або сімейного стану. Всі права, привілеї, програми та види діяльності, що надаються студентам/-кам або співробітникам/-цям університету, розповсюджуються на всіх без винятку за умови належної кваліфікації. Антидискримінаційна політика та політика протидії сексуальним домаганням ХНМУ підтверджується Кодексом корпоративної етики та Статутом ХНМУ.

Поведінка в аудиторії

Студентству важливо дотримуватися правил належної поведінки в університеті. Ці правила є загальними для всіх, вони стосуються також і всього професорсько-викладацького складу та співробітників/-ць, і принципово не відрізняються від загальноприйнятих норм.

Під час занять дозволяється:

- залишати аудиторію на короткий час за потреби та за дозволом викладача;
- пити безалкогольні напої;
- фотографувати слайди презентацій;

- брати активну участь у ході заняття
- Заборонено:
- їсти (за виключенням осіб, особливий медичний стан яких потребує іншого – в цьому випадку необхідне медичне підтвердження);
 - палити, вживати алкогольні і навіть слабоалкогольні напої або наркотичні засоби;
 - нецензурно висловлюватися або вживати слова, які ображають честь і гідність колег та професорсько-викладацького складу;
 - грати в азартні ігри;
 - наносити шкоду матеріально-технічній базі університету (псувати інвентар, обладнання; меблі, стіни, підлоги, засмічувати приміщення і території);
 - галасувати, кричати або прослуховувати гучну музику в аудиторіях і навіть у коридорах під час занять.

Охорона праці

На першому занятті з курсу буде роз'яснено основні принципи охорони праці шляхом проведення відповідного інструктажу. Очікується, що кожен та кожна повинні знати, де найближчий до аудиторії евакуаційний вихід, де знаходиться вогнегасник, як їм користуватися тощо.

5. АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ

Здобувачі освіти мають дотримуватися принципів академічної доброчесності, які наведені у Кодексі академічної доброчесності Харківського національного медичного університету, який розроблено з метою підтримки ідеї доброчесності та гідних взаємин між учасниками академічного процесу; пропагування важливості академічної доброчесності; вирішених питань щодо підняття якості вищої освіти; сприяння розвитку позитивної репутації; підвищення рейтингу викладачів та конкурентоспроможності випускників університету; розвитку навичок добросовісної та коректної роботи із джерелами інформації; дотримання вимог наукової етики та поваги до інтелектуальної власності інших осіб; активізації самостійності та індивідуальності при створенні власних творів, а також підвищення відповідальності за порушення загальноприйнятих правил цитування.

Основними завданнями впровадження політики академічної доброчесності в Університеті є: попередження та усунення випадків академічного шахрайства серед студентів та викладачів Університету, виховання негативного відношення до плагіату, проведення постійної цілеспрямованої роботи щодо розвитку у здобувачів освіти академічної доброчесності. Викладачі, дослідники і студенти, які виявляють прагнення до академічної доброчесності повинні стати зразком для наслідування й підвищувати стандарт освітньої та наукової діяльності в цілому. Порушення правил академічної доброчесності не повинні негативно впливати на репутацію Університету й зменшувати цінність освітніх та наукових ступенів, що здобуваються в університеті.

6. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. Біологічна і біоорганічна хімія: у 2 кн.: підручник. Кн. 2. Біологічна хімія / Ю.І. Губський, І.В. Ніженковська, М.М. Корда, В.І. Жуков та ін.; за ред. Ю.І. Губського, І.В. Ніженковської. – К.: ВСВ «Медицина», 2016. – 544 с.
2. Біохімія людини: підручник / Я.І. Гонський, Т.П. Максимчук; за ред. Я.І. Гонського. – Тернопіль: ТДМУ, 2019. – 732 с.
3. Біологічна хімія: підручник / О.Я. Склярів, Н.В. Фартушок, Т.І. Бондарчук. – Тернопіль: ТДМУ, 2015. – 706 с.
4. Губський Ю.І. Біологічна хімія. Підручник. – Київ-Вінниця: Нова книга, 2007. – 656 с.

5. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия.– М.: Медицина, 1998.–704 с.
6. Биохимия: учебник / Под ред. Е.С. Северина. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019. – 768 с.
7. Popova L. Biochemistry / Popova L., Polikarpova A. – Kharkiv: KNMU, 2012. – 540 p.
8. Harper's Illustrated Biochemistry / V.W. Rodwell, D.A. Bender, K.M. Botham et al. – Mc Graw Hill Education, 2015. – 817 p.

Допоміжна

1. Біохімія: підручник / за ред. проф. А.Л. Загайка, проф. К.В. Александрової – Х.: Вид-во «Форт», 2014. – 728 с.
2. Шмиголь І. В. Збірник тестових завдань та задач з біохімії (статика) : [навч.-метод. посіб.] / Шмиголь І. В. ; Черкас. нац. ун-т ім. Б. Хмельницького. - Черкаси : ЧНУ, 2013. - 116 с.
3. Біологічна хімія: тести та ситуаційні задачі / Бондарчук Т., Гринчишин Н., Климишин Д., Кобилінська Л., Макаренко Т., Мазур О., Склярів О., Федевич Ю., Фоменко І., Хаврона О. – Л.: Вид-во ЛНМУ, 2015. – 454 с.
4. Маршал В. Дж. Клиническая биохимия / В. Дж. Маршал. — М. : БИНОМ, Невский диалект, 2011. - 408 с.
5. Клиническая биохимия / Цыганенко А.Я., Жуков В.И., Леонов В.В. и др. – Харьков: Факт, 2005. – 456 с.
6. Клінічна біохімія / Бойків Д.П., Бондарчук Т.І., Іванків О.Л. та ін. / За ред. Склярів О.Я. – К.: Медицина, 2006. – 432 с.
7. Боечко Л.Ф. Основні біохімічні поняття, визначення та терміни: Навчальний посібник / Боечко Л.Ф., Боечко Л.О. – К.: Вища школа, 1993. – 528 с.
8. Molecular Cell Biology / H. Lodish et al. - W.H. Freeman and Company, N. York. – 2016. – 1170 p.
9. Stryer L. Biochemistry / Stryer L. – W.H. Freeman and Company, New York. – 1995. – 1064 p.

7. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Посилання на сторінку навчальної дисципліни в MOODLE:
<http://distance.knmu.edu.ua/course/view.php?id=2562>
2. Освітній портал: <http://www.osvita.org.ua>.
3. Сайт Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського:
<http://nbuv.gov.ua>
4. Сайт Харківської державної наукової бібліотеки імені В. Г. Короленка
<http://korolenko.kharkov.com>.
5. Офіційний сайт МОН України: <http://www.education.gov.ua>.
6. Сайт кафедри: <http://www.knmu.kharkov.ua/>.
7. Сайт бібліотеки ХНМУ: <http://libr.knmu.edu.ua>.
8. Положення про запобігання, попередження та врегулювання випадків, пов'язаних із сексуальними домаганнями і дискримінацією у ХНМУ:
http://files.knmu.edu.ua:8181/upload/redakt/doc_uchproc/polog-sex.doc
9. Положення про академічну доброчесність та етику академічних взаємовідносин в Харківському національному медичному університеті:
http://files.knmu.edu.ua:8181/upload/redakt/doc_uchproc/polog_ad_etyka_text.pdf
10. Порядок проведення занять з поглибленого вивчення студентами Харківського національного медичного університету окремих дисциплін понад обсяг навчального плану:
http://files.knmu.edu.ua:8181/upload/redakt/doc_uchproc/nak-poriad-pogl-vyv-ysc.docx
11. Положення про Комісію з академічної доброчесності, етики та управління

конфліктами ХНМУ:

http://files.knmu.edu.ua:8181/upload/redakt/doc_uchproc/polog_komis_ad_text.pdf.

12. Положення про визнання результатів неформальної освіти в Харківському національному медичному університеті:

http://files.knmu.edu.ua:8181/upload/redakt/doc_uchproc/polog_neform_osv.pdf

13. ІНКЛЮЗИВНА ОСВІТА:

http://www.knmu.kharkov.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=7108%3A2021-03-10-14-08-02&catid=12%3A2011-05-10-07-16-32&Itemid=33&lang=uk

14. АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ:

http://www.knmu.kharkov.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=2520%3A2015-04-30-08-10-46&catid=20%3A2011-05-17-09-30-17&Itemid=40&lang=uk.