

ПрАТ «ВНЗ МАУП»



**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«БІОЛОГІЧНА ХІМІЯ»
(для бакалаврів)**

Київ – 2017

Підготовлено кандидатом хімічних наук, доцентом Лютенко Н.В.

Затверджено на засіданні кафедри загальної та клінічної фармації (протокол №1 від 31 серпня 2017 р.)

Схвалено Вченою радою Факультету фармації ПрАТ «ВНЗ МАУП» (протокол №1 від 31 серпня 2017 р.)

Робоча програма дисципліни «Біологічна хімія». — К.: МАУП, 2017. – 27 с.

Робоча програма призначена для студентів заочної форми навчання, містить вступну частину, програмний матеріал дисципліни, структуру залікових кредитів, тематичні плани лекцій, практичних занять та самостійної роботи, план практичної підготовки (практичні навички та вміння, якими повинен володіти студент в результаті вивчення дисципліни), перелік питань для підсумкового контролю, форми контролю, а також перелік навчально-методичної літератури.

© ПрАТ «ВНЗ МАУП», 2017

Пр АТ «ВНЗ МАУП»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
 Декан факультету фармації
 доц. Л.Ю. Дьякова
 (підпис)
 2017 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА

З дисципліни «Біологічна хімія»

Спеціальність: 226 «Фармація, промислова фармація»

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський) рівень

Факультет: фармації

Кафедра: загальної та клінічної фармації

Нормативні дані:

Спеціальність, термін навчання	Форма навчання	Семестр	Кількість навчальних тижнів	Підсумковий контроль				Кількість кредитів	ЕCTS	Кількість годин						
				Іспит	Залік (ПК)	Курсова робота (проект)	Розрах.-графічне завдання			Загальна кількість	Кількість аудиторних годин				Самостійна робота	Позааудиторна робота
											Всього	Лекцій	Практичних занять	Семінарських		
Фармація, промислова фармація, 3 р.	заочна	5	20	Оцінка		-		6	180	36	12	24	-	-	144	

Робочу програму склали: доцент Лютенко Н.В.

Програму обговорено на засіданні
 кафедри загальної та клінічної фармації

"31" серпня 2017 р., протокол № 1

Програму ухвалено на засіданні Вченої ради Факультету фармації
 «31» серпня 2017 р., протокол № 1

Завідувач кафедри
 загальної та клінічної фармації



О.С. Соловійов

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Навчальна дисципліна «Біологічна хімія» належить до циклу дисциплін загальної підготовки здобувачів вищої освіти за спеціальністю 226 «Фармація, промислова фармація».

Програма з дисципліни «Біологічна хімія» входить до переліку обов'язкових компонент освітньо-професійної програми «Фармація» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 226 «Фармація, промислова фармація», галузі знань 22 «Охорона здоров'я», кваліфікація: бакалавр фармації. Навчання здійснюється протягом 3 років. Програма структурована на модулі, змістові модулі, теми.

Згідно з навчальним планом вивчення біологічної хімії здійснюється на 3 курсі, упродовж V семестру.

Біологічна хімія як навчальна дисципліна:

а) базується на вивченні студентами біології, біофізики, хімії, патологічної фізіології та інтегрується з цими дисциплінами;

б) закладає основи вивчення студентами фармакології та навчальних дисциплін магістерського рівня, 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;

Програму дисципліни «Біологічна хімія» поділено на 2 змістових модулів таким чином:

Змістовий модуль 1. *«Загальні закономірності метаболізму. Метаболізм вуглеводів, ліпідів та його регуляція»*

Змістовий модуль 2. *«Біохімічні основи проліферації, міжклітинних комунікацій органів і тканин людини. Основи фармацевтичної біохімії»*

Видами навчальних занять згідно з навчальним планом є:

- а) лекції;
- б) практичні заняття;
- в) самостійна робота студентів (СРС);
- г) консультації.

Теми лекційного курсу розкривають питання відповідних розділів фармакології.

Практичні заняття за методикою їх проведення є лабораторно-практичними та передбачають таку організаційну структуру:

- Підготовчий етап (перевірка позааудиторних завдань, визначення актуальності теми, встановлення навчальних цілей та їх мотивація, контроль вхідного рівня знань).
- Основний етап (формування професійних вмінь та навичок шляхом засвоєння теоретичних відомостей з біологічної хімії, проведення якісних реакцій та кількісного визначення БАР, розв'язання типових ситуаційних завдань, проведення ролевих ігор; виконання навчаючих завдань та тестів, демонстрації фрагментів наукових експериментальних досліджень індивідуальної роботи).
- Заключний етап (контроль кінцевого рівня знань шляхом підбиття загальних підсумків, обговорення теми та позааудиторного завдання щодо наступного заняття).

Ефективність практичного заняття значно підвищується за умов використання наочних засобів навчання: сучасних постерів, схем, таблиць, колекції лікарських препаратів; демонстрації віртуальних дослідів, впровадження окремих форм фантомного навчання. Наблизитись до реальних умов допоможуть ролеві ігри у «віртуальній» аптеці.

Самостійна робота студентів має бути чітко організована та відповідно проконтрольована. Виділяють такі форми самостійної роботи студентів: підготовка до практичних занять (теоретична підготовка, виконання письмових позааудиторних завдань тощо), самостійне опрацювання тем, які не входять до плану аудиторних занять (написання реферату, виконання письмової роботи), підготовка до тестового контролю засвоєння модулю, підготовка огляду наукової літератури за однією з тем. Для уніфікації та підвищення ефективності самостійної роботи для студентів та викладачів складені методичні рекомендації. Після перевірки письмових робіт проводиться аналіз помилок, в разі необхідності – співбесіда. Підготовка та оформлення презентації закріплює навички роботи з комп'ютером, формує нові уміння, пов'язані з аналізом та узагальненням наукової інформації, готує майбутнього фахівця до публічних виступів та дискусій. Набуття таких навичок

та вмінь також необхідно для виконання та захисту дипломних робіт, наукової роботи у СНТ та підготовки доповідей на конференції молодих науковців. Вони закладають підґрунтя для подальшої інформаційно-консультативної роботи фахівця фармації.

Оцінка успішності студента з дисципліни є рейтинговою і виставляється за багатобальною шкалою як середня арифметична оцінка засвоєння окремих модулів. Вона має визначення за системою ECTS та 4-х бальною традиційною шкалою, яка прийнята в Україні.

Засвоєння теми (поточний контроль) контролюється на практичних заняттях відповідно до конкретних цілей, засвоєння змістових модулів (проміжний контроль) – на практичних підсумкових заняттях. Рекомендується застосовувати такі засоби діагностики рівня підготовки студентів: комп'ютерні та письмові тести, розв'язування ситуаційних завдань, проведення лабораторних досліджень з трактуванням та оцінкою їх результатів, ідентифікація лікарських засобів, які входять до колекції ліків.

Підсумковий контроль засвоєння модулів здійснюється по їх завершенню на підсумкових контрольних заняттях. Для тих студентів, які бажають поліпшити оцінку з дисципліни чи мають занижений рейтинг по завершенню вивчення дисципліни навчальним планом передбачено термін для перескладання підсумкового контролю.

2. МЕТА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

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

Основними завданнями є:

- оволодіння знаннями та навичками проводити біохімічні дослідження на виявлення нормальних та патологічних компонентів в біологічних рідинах.
- вміння аналізувати результати біохімічних досліджень для діагностики найпоширеніших захворювань людини, біохімічні процеси обміну речовин та його регуляції в забезпеченні функціонування органів та систем організму людини.
- оволодіння знаннями про біохімічні властивості та обмін основних біомолекул в організмі людини в нормі та за умови патологій. Проведення біохімічних досліджень в біологічних рідинах та оцінювання результатів з інтерпретацією клініко-діагностичного значення.

Компетентності:

Інтегральна компетентність Здатність розв'язувати типові та складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у професійній фармацевтичній діяльності із застосуванням положень, теорій та методів фундаментальних, хімічних, технологічних, біомедичних та соціально-економічних наук; інтегрувати знання та вирішувати складні питання, формулювати судження за недостатньої або обмеженої інформації; ясно і недвозначно доносити свої висновки та знання, розумно їх обґрунтовуючи, до фахової та не фахової аудиторії.

Загальні компетентності:

- ЗК 1. Здатність діяти соціально відповідально та громадянсько свідомо.
- ЗК 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК 3. Прагнення до збереження навколишнього середовища.
- ЗК 4. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, вчитися і бути сучасно навченим.
- ЗК 6. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності..
- ЗК 7. Здатність до адаптації та дії у новій ситуації.
- ЗК 10. Здатність до вибору стратегії спілкування, здатність працювати в команді та з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності..
- ЗК 11. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
- ЗК 12. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

Спеціальні (фахові) компетентності

ФК 4. Здатність забезпечувати раціональне застосування рецептурних та безрецептурних лікарських засобів та інших товарів аптечного асортименту згідно з фізико-хімічними, фармакологічними характеристиками, біохімічними, патофізіологічними особливостями конкретного захворювання та фармакотерапевтичними схемами його лікування.

ФК 11. Здатність використовувати у професійній діяльності знання нормативно-правових, законодавчих актів України та рекомендацій належних фармацевтичних практик.

ФК 12. Здатність продемонструвати та застосовувати у практичній діяльності комунікативні навички спілкування, фундаментальні принципи фармацевтичної етики та деонтології, що засновані на моральних зобов'язаннях та цінностях, етичних нормах професійної поведінки та відповідальності відповідно до Етичного кодексу фармацевтичних працівників України і керівництв ВООЗ.

Програмні результати навчання:

ПРН 1. Проводити професійну діяльність у соціальній взаємодії оснований на гуманістичних і етичних засадах; ідентифікувати майбутню професійну діяльність як соціально значущу для здоров'я людини.

ПРН 2. Застосовувати знання з загальних та фахових дисциплін у професійній діяльності.

ПРН 3. Дотримуватись норм санітарно-гігієнічного режиму та вимог техніки безпеки при здійсненні професійної діяльності.

ПРН 4. Демонструвати вміння самостійного пошуку, аналізу та синтезу інформації з різних джерел та використання цих результатів для рішення типових та складних спеціалізованих завдань професійної діяльності.

ПРН 6. Аргументувати інформацію для прийняття рішень, нести відповідальність за них у стандартних і нестандартних професійних ситуаціях; дотримуватися принципів деонтології та етики у професійній діяльності.

ПРН 8. Здійснювати професійне спілкування державною мовою, використовувати навички усної комунікації іноземною мовою, аналізуючи тексти фахової спрямованості та перекладати іншомовні інформаційні джерела.

ПРН 10. Дотримуватися норм спілкування у професійній взаємодії з колегами, керівництвом, споживачами, ефективно працювати у команді.

ПРН 12. Аналізувати інформацію, отриману в результаті наукових досліджень, узагальнювати, систематизувати й використовувати її у професійній діяльності.

ПРН 16. Визначати вплив факторів, що впливають на процеси всмоктування, розподілу, депонування, метаболізму та виведення лікарського засобу і обумовлені станом, особливостями організму людини та фізико-хімічними властивостями лікарських засобів

ПРН 17. Використовувати дані клінічних, лабораторних та інструментальних досліджень для здійснення моніторингу ефективності та безпеки застосування лікарських засобів.

ПРН 22. Планувати та реалізовувати професійну діяльність на основі нормативно-правових актів України та рекомендацій належних фармацевтичних практик.

ПРН 23. Сприяти збереженню здоров'я, зокрема профілактиці захворювань, раціональному призначенню та використанню лікарських засобів. Виконувати сумлінно свої професійні обов'язки, дотримуватися норм законодавства щодо просування та реклами лікарських засобів. Володіти психологічними навичками спілкування для досягнення довіри та взаєморозуміння з колегами, лікарями, пацієнтами, споживачами

3. ЗМІСТ ПРОГРАМИ

Змістовий модуль 1.

*«Загальні закономірності метаболізму.
Метаболізм вуглеводів, ліпідів та його регуляція»*

Конкретні цілі:

Аналізувати стан та перспективи розвитку біохімії, використання її досягнень в клінічній та промисловій фармації.

Засвоїти етапи та закономірності становлення біохімії як фундаментальної медико-біологічної науки та навчальної дисципліни.

Пояснювати амінокислотний склад, структурну організацію, фізико-хімічні властивості, методи виділення та очистки білків.

Трактувати чисельні функції та біологічні властивості білків та пептидів.

Пояснювати класифікацію та характеристику простих і складних білків, значення окремих представників.

Пояснювати хімічну природу ферментів та їх властивості як біокаталізаторів, а також класифікацію, номенклатуру ферментів й специфічність їх дії.

Засвоїти принципи визначення активності ферментів у біологічних рідинах.

Трактувати кінетику ферментативних реакцій.

Аналізувати гіпотези механізму дії ферментів, стадії ферментативного каталізу, види інгібування роботи ферментів.

Характеризувати основи ензимопатологій, ензимодіагностики, ензимотерапії.

Пояснювати застосування ферментів та інгібіторів ферментів як фармацевтичних препаратів при певних патологічних станах.

Трактувати біохімічні закономірності перебігу обміну речовин: катаболічні, анаболічні, амфіболічні шляхи метаболізму.

Трактувати біохімічні закономірності функціонування циклу трикарбонових кислот, його анаплеротичні реакції та амфіболічну сутність.

Пояснювати біохімічні механізми регуляції процесів анаболізму та катаболізму.

Пояснювати біохімічні механізми регуляції циклу трикарбонових кислот та його ключову роль в обміні речовин та енергії.

Трактувати роль біологічного окислення, тканинного дихання та окисного фосфорилування в генерації АТФ за аеробних умов.

Аналізувати порушення синтезу АТФ за умов дії на організм людини патогенних факторів хімічного, фізичного, біологічного походження.

Пояснювати дію деяких фармацевтичних препаратів як інгібіторів або роз'єднувачів тканинного дихання та окисного фосфорилування.

Аналізувати склад і будову вуглеводів, їх класифікацію.

Пояснювати біологічне значення вуглеводів, їх розповсюдження, а також етапи перетравлення оліго- та полісахаридів в різних відділах шлунково-кишкового тракту. Шляхи використання глюкози в органах і тканинах.

Трактувати механізми перетворення вуглеводів в анаеробних та аеробних умовах; хімізм цих перетворень.

Трактувати поняття нормоглікемія, гіпер-, гіпоглікемія, глюкозурія як нормальні та патологічні стани обміну глюкози.

Аналізувати зміни рівня глюкози крові, механізми його гормональної регуляції (інсулін, глюкагон, адреналін), патологічні прояви порушень обміну глюкози: цукровий діабет, голодування.

Пояснювати роль негормональних цукрознижуючих препаратів та препаратів інсуліну.

Пояснювати хімічну будову, класифікацію, біологічні функції простих та складних ліпідів.

Пояснювати особливості перетравлення ліпідів та функцію жовчних кислот у механізмі перетравлення та всмоктування ліпідів у шлунково-кишковому тракті.

Засвоїти класифікацію, склад, функцію ліпопротеїнів плазми крові та методи їх дослідження.

Засвоїти біохімічні закономірності внутрішньоклітинного метаболізму ліпідів: катаболізм та біосинтез жирних кислот, кетонів, тлі, триацилгліцеролів, фосфоліпідів.

Тракувати біохімічні закономірності біосинтезу холестеролу та його біотрансформації: етеріфікація, утворення жовчних кислот, стероїдних гормонів, вітаміну Д₃.

Аналізувати гормональну регуляцію ліпідного обміну та його взаємозв'язок з обміном вуглеводів.

Вміти пояснювати біохімічні основи виникнення та розвитку порушень обміну ліпідів та використання фармацевтичних засобів в їх корекції.

Тема 1. Вступ до біохімії. Амінокислотний склад, будова, фізико-хімічні властивості, класифікація та функції простих і складних білків

Визначення біохімії як науки та її місце серед інших медико-біологічних дисциплін. Об'єкти вивчення та завдання біохімії. Розділи біохімії та її значення для вивчення профільних дисциплін. Світова історія біохімії та розвиток біохімічних досліджень в Україні.

Структура і функції білків. Амінокислоти – структурні мономери білків. Хімічна характеристика, властивості, класифікація амінокислот. Пептиди, хімічна характеристика, номенклатура, біологічні властивості. Амінокислоти як лікарські препарати.

Сучасні уявлення про рівні структурної організації білків. Характеристика хімічних зв'язків, які відповідають за формування просторових структур білкових молекул. Білки шкіри, волосся, нігтів та особливості їх будови. Фізико-хімічні властивості білків: іонізація, гідратація, електричний заряд та ін.

Класифікація білків. Прості білки. Білки та пептиди як лікарські засоби.

Методи виділення та очистки білків. Використання методів висолювання, діалізу, електрофорезу в технології одержання білкових препаратів. Методи кількісного визначення білків.

Складні білки, їх класифікація. Розповсюдження та біологічна роль хромо-, гліко-, ліпо-, фосфо- та металопротеїнів.

Тема 2. Ферменти: будова, фізико-хімічні властивості, класифікація та механізм дії

Функції білків-ферментів. Хімічна природа ферментів та властивості їх як біокатализаторів. Структурна організація ферментів. Складні білки-ферменти; простетичні групи складних білків-ферментів, вітаміни як попередники в біосинтезі коферментів. Загальні властивості та специфічність дії ферментів. Сучасна класифікація та номенклатура ферментів.

Механізм дії ферментів. Стадії ферментативного каталізу, їх характеристика. Гіпотези механізму дії ферментів.

Тема 3. Кінетика ферментативних реакцій. Регуляція та визначення активності ферментів

Кінетика ферментативних реакцій та її залежність від: температури, кількості ферменту та субстрату, рН середовища та ін. Рівняння Міхаеліса-Ментен, константа Міхаеліса.

Регуляція активності ферментів та її фізіологічне значення. Активатори та інгібітори ферментів. Інгібування активності ферментів та його види.

Принципи виміру активності ферментів у біологічних рідинах. Одиниці активності. Ізоферменти. Поліферментні системи: особливості структури, складу та функції в тканинах людини. Імобілізовані ферменти та їх застосування у промисловій фармації. Застосування ферментів та їх інгібіторів в якості лікарських засобів.

Тема 4. Загальні закономірності обміну речовин та енергії

Загальні уявлення про метаболізм та обмін енергії в організмі. Катаболічні, анаболічні та амфіболічні шляхи метаболізму. Екзергонічні та ендергонічні біохімічні реакції. Макроергічні фосфати. АТФ – універсальне джерело енергії в клітині. Стадії катаболізму для екзогенних та ендогенних біомолекул. Загальні та специфічні шляхи катаболізму, кінцеві продукти. Цикл Кребса: локалізація, послідовність реакцій, біологічна роль, характеристика ферментів, регуляція. Енергетичний баланс ЦТК.

Сучасні уявлення про структуру та функції мітохондрій. Склад та функції компонентів дихальних ланцюгів мітохондрій. Поняття про окислювально-відновлювальні пари субстратів – донорів і акцепторів електронів. Виникнення електрохімічного потенціалу на внутрішній мембрані мітохондрій. Дія інгібіторів дихального ланцюга.

Тема 5. Молекулярні основи біоенергетики

Поняття про окисне фосфорилування. Вивільнення енергії в дихальному ланцюзі та пункти спряження окислення із фосфорилуванням. Характеристика основних положень хеміосмотичної теорії (П.Мітчелл, 1961). АТФ-синтетаза мітохондрій. Коефіцієнт окисного фосфорилування.

Екзогенні та ендогенні роз'єднувачі окислення та фосфорилування. Поняття про дихальний контроль у клітині та його регуляцію. Лікарські препарати, які впливають на процеси біологічного окислення та окисного фосфорилування.

Тема 6. Перетравлення вуглеводів в шлунково-кишковому тракті. Обмін моносахаридів: аеробне та анаеробне окислення; гліюконеогенез

Класифікація, структура та біологічне значення різних класів вуглеводів для організму людини. Перетравлення й всмоктування вуглеводів в шлунково-кишковому тракті людини. Анаеробний та аеробний шляхи розпаду гліюкози: (стадії, біологічна роль, локалізація стадій у клітині, енергетичний баланс). Човникові механізми переносу електронів від гліюколітичного НАДН з цитоплазми до мітохондрії. Регуляція аеробного та анаеробного шляхів окислення вуглеводів.

Гліюконеогенез. Взаємозв'язок гліюколізу та гліюконеогенезу. Гліюкозо-лактатний та гліюкозо-аланіновий цикли.

Тема 7. Метаболізм полісахаридів. Регуляція і порушення обміну вуглеводів

Будова та біологічна роль полісахаридів. Особливості складу та функцій гомо- та гетерополісахаридів в організмі людини. Гліюкогенез та гліюкогеноліз: локалізація, хімізм, ключові ферменти, фізіологічне значення. Роль адреналіну, гліюкагону та інсуліну в регуляції метаболізму гліюкогену. Гліюкогенози.

Загальні уявлення про метаболізм гліюкозаміногліюканів. Генетичні порушення їх метаболізму. Гліюкозидози.

Гормональна регуляція вуглеводного обміну (гліюкагон, адреналін, гліюкокортикоїди, соматотропін, інсулін). Гліюкоземія: нормальний стан та його порушення (гіпер-, гіпогліюкоземія та гліюкозурія). Цукровий діабет. Фармпрепарати для лікування діабету.

Тема 8. Перетравлення ліпідів у шлунково-кишковому тракті. Ліпопротеїни плазми крові. Обмін простих ліпідів та кетонівих тіл

Загальна характеристика, класифікація та біологічна роль ліпідів. Механізм та умови перетравлення й всмоктування ліпідів. Жовчні кислоти: роль у перетравленні ліпідів та всмоктуванні продуктів їх гідролізу. Ресинтез триацилгліцеролів у кишковій стінці та його біологічна роль. Транспортні форми ліпідів у крові. Ліпопротеїни плазми крові: класифікація, хімічний склад, методи фракціонування, метаболізм та біологічна роль кожного класу.

Шляхи розпаду і синтезу простих ліпідів. Біосинтез і використання кетонівих тіл.

Тема 9. Обмін складних ліпідів: гліцерофосфоліпідів та стероїдів. Регуляція та порушення обміну ліпідів

Тканинний ліпогенез та ліполіз гліцерофосфоліпідів на прикладі фосфатидилхоліну.

Синтез холестеролу в печінці та його біотрансформація в організмі людини. Особливості регуляції метаболізму й транспорту холестеролу.

Гормональна регуляція та порушення обміну ліпідів (атеросклероз судин, ожиріння, цукровий діабет I типу). Фармацевтичні препарати в корекції порушень обміну ліпідів.

Змістовий модуль 2

«Біохімічні основи проліферації, міжклітинних комунікацій органів і тканин людини. Основи фармацевтичної біохімії»

Конкретні цілі:

Пояснювати перетравлення білків на різних етапах у відділах шлунково-кишкового тракту. гниття білків у товстому кишечнику. Роль катепсинів у оновленні тканинних білків.

Аналізувати шляхи використання вільних амінокислот в організмі людини.

Трактувати процеси трансамінування, дезамінування, декарбоксілювання амінокислот. етапи біосинтезу сечовини.

Пояснювати етапи перетравлення хромо- і нуклеопротеїнів у ШКТ людини.

Трактувати перебіг процесів розпаду та синтезу гему хромопротеїнів, а також азотистих основ (нуклеозидів, нуклеотидів) нуклеїнових кислот.

Аналізувати характер порушень при жовтяницях, порфіріях і подагрі в організмі людини.

Трактувати молекулярно-біологічні закономірності збереження та передачі генетичної інформації, роль ферментних систем, що забезпечують напівконсервативний механізм реплікації ДНК у прокариотів та еукаріотів.

Пояснювати механізми функціонування ферментної системи транскрипції РНК.

Знати механізми функціонування білок-синтезуючої системи за участю ферментів активації амінокислот, ініціації, елонгації та термінації біосинтезу поліпептидних ланцюгів.

Аналізувати наслідки геномних, хромосомних та генних мутацій, механізми дії найбільш поширених мутагенів, біологічне значення та механізми репарації ДНК (репарація УФ-індукованих генних мутацій).

Пояснювати значення ендокринної системи для організму людини, а також класифікацію, хімічну природу і властивості гормонів.

Трактувати механізми модифікуючої дії гормонів на метаболічні процеси в клітинах-мішенях.

Аналізувати характер регулюючого впливу гормонів гіпоталамусу, гіпофізу та епіфізу, а також гормонів периферичних ендокринних залоз на органи та тканини-мішені.

Трактувати використання природних гормонів та їх синтетичних аналогів як фармпрепаратів з метою лікування порушень функцій ендокринних залоз.

Пояснювати значення вітамінів для організму людини, їх класифікацію та номенклатуру, хімічну будову.

Аналізувати вплив жиророзчинних вітамінів на біохімічні процеси в органах і тканинах.

Пояснювати ознаки гіпо- та авітамінозів.

Трактувати ліповітаміни як фармпрепарати.

Аналізувати вплив водорозчинних вітамінів на обмін речовин як кофакторів для багатьох ферментів.

Пояснювати клінічні прояви недостатності гідровітамінів, а також використання антивітамінів в медицині.

Трактувати гідровітаміни та їх похідні як фармпрепарати.

Засвоїти особливості хімічного складу та біохімічні функції печінки.

Пояснювати роль печінки в обміні речовин та в біотрансформації ксенобіотиків.

Аналізувати фази біологічної трансформації органічних сполук - ксенобіотиків на основі їх структури і фізико-хімічних властивостей.

Аналізувати біохімічні показники крові та сечі в нормі та патології.

Тема 10. Перетравлення білків у шлунково-кишковому тракті та тканинний протеоліз. Загальні та специфічні шляхи обміну амінокислот. Шляхи утилізації амоніаку

Харчова цінність білків. Добова потреба людини в харчових білках. Незамінні амінокислоти. Поняття азотистого балансу та причини його порушень. Етапи перетравлення білків та пептидів у шлунково-кишковому тракті. Протеолітичні ферменти шлунково-кишкового тракту. Механізм всмоктування амінокислот. Перетворення амінокислот у товстому кишечнику.

Фонд вільних амінокислот, джерела його утворення і використання в клітинах. Катаболічні перетворення амінокислот: трансамінування, дезамінування та альфа-декарбоксілювання; біологічне значення цих реакцій для організму. Шляхи утилізації безазотистих залишків амінокислот.

Механізми утворення та детоксикації амоніаку в організмі. Хімізм, біологічна роль та регуляція орнітинового циклу біосинтезу сечовини. Загальні уявлення про обмін окремих амінокислот: фенілаланіну, тирозину, триптофану, метіоніну. Спадкові порушення метаболізму амінокислот та синтезу сечовини. Білки та амінокислоти як фармацевтичні препарати.

Тема 11. Хромопротеїни. Біологічна роль та обмін гемоглобіну

Класифікація хромопротеїнів та їх функція в організмі. Гемоглобін: структура, властивості, біологічна роль. Нормальні та патологічні похідні гемоглобіну. Аномальні форми гемоглобіну при серповидно-клітинній анемії та таласеміях. Синтез гему: етапи перетворень, його регуляція та спадкові порушення. Розпад гемоглобіну в селезінці та печінці, утворення жовчних пігментів та їх перетворення у шлунково-кишковому тракті. Клініко-діагностичне значення визначення загального білірубіну та його фракцій. Характеристика жовтяниць.

Тема 12. Нуклеопропротеїни. Біохімічні функції та обмін нуклеотидів

Загальні уявлення про будову та функції нуклеопропротеїнів в організмі. Особливості складу ДНК і РНК, їх перетворення у шлунково-кишковому тракті. Метаболізм пуринових нуклеотидів та його регуляція. Метаболізм піримідинових нуклеотидів та його регуляція. Спадкові порушення обміну нуклеотидів. Подагра. Використання фармацевтичних препаратів для корекції порушень обміну нуклеотидів.

Тема 13. Біосинтез нуклеїнових кислот та білків

Сучасні уявлення про механізм реплікації ДНК у прокаріотів та еукаріотів. Мутації та мутагени. Репарація ДНК. Сучасні уявлення про механізм транскрипції. Біосинтез білків (трансляція): стадії, ключові ферменти, джерела енергії та регуляція процесу. Препарати, які впливають на процеси реплікації, транскрипції та трансляції, механізм їх дії.

Основи генної інженерії.

Тема 14. Класифікація, властивості та механізми дії гормонів

Класифікація та загальні властивості гормонів. Хімічна природа рецепторів гормонів та їх локалізація у клітинах-мішенях. Механізми дії гормонів. Гормони наднирникових, статевих залоз та тиреоїдні гормони в регуляції обміну речовин.

Тема 15. Роль гормонів у контролі гомеостазу організму людини

Принцип прямого та зворотного зв'язку в контролі секреції гормонів.

Гормони гіпоталамусу (ліберини та статини), особливості структури та секреції, зв'язок гіпоталамусу з гіпофізом. Тропні гормони передньої та середньої долі гіпофізу: хімічна природа, регуляція секреції, вплив на обмін речовин. Посттрансляційний процесинг проопіомеланокортину, продукти та їх біологічні ефекти.

Окситоцин та вазопресин, їх секреція, хімічна природа, механізм дії, ефекти. Нецукровий діабет.

Гормони підшлункової залози: регуляція секреції та вплив на обмін речовин.

Гормональна регуляція гомеостазу кальцію (кальцитонін, паратгормон, гормоноподібна дія кальцитриолів).

Ейкозаноїди: структура, класифікація (простаноїди - простагландини, простацикліни; тромбосани; лейкотрієни), шляхи та локалізація синтезу, біохімічні ефекти. Аспірин та інші нестероїдні протизапальні засоби як інгібітори синтезу простагландинів.

Фармацевтичні засоби в корекції функцій ендокринних залоз.

Тема 16. Біохімічні основи вітамінології

Визначення вітамінів, їх біологічна роль та значення в метаболізмі. Класифікація та номенклатура вітамінів.

Хімічна структура та біологічні функції водорозчинних вітамінів. Їх добова потреба та джерела надходження. Коферментна функція вітамінів В₁, В₂, В₃, В₅, В₆, В₁₂, Н, С, Р. Екзо- та ендогенні причини вітамінної недостатності. Клінічні прояви недостатності. Авітамінози.

Використання вітамінних препаратів у профілактиці та лікуванні захворювань. Вітамінні харчові добавки, профілактичні та лікувальні аспекти захворювання.

Вітаміноподібні водорозчинні речовини та їх біологічні функції.

Хімічна структура, біологічна роль жиророзчинних вітамінів – ретинолів, кальциферолів, токоферолів, нафтохінонів, поліненасичених вищих жирних кислот; їх добова потреба та джерела надходження. Поняття про гіпервітамінози, клінічні прояви та наслідки. Аналоги та антагоністи вітаміну К як лікарські препарати.

Вітаміноподібні жиророзчинні речовини, їх біологічне значення.

Антивітаміни, найважливіші представники, механізм їх дії. Використання вітамінів та антивітамінів в медицині.

Тема 17. Біохімічні функції печінки. Роль печінки в біотрансформації ксенобіотиків та ендогенних токсинів

Біохімічні функції печінки. Роль печінки в обміні вуглеводів, ліпідів та білків. Детоксикаційна функція печінки. Показники, які характеризують порушення функцій печінки; проба Квіка.

Мікросомальні та мітохондріальні монооксигеназні системи печінки: склад та функції компонентів. Механізм дії цитохрому P₄₅₀, його індукція ліками. Роль монооксигеназних систем в біотрансформації ендогенних та екзогенних субстратів.

Класифікація ксенобіотиків. Фази метаболізму ксенобіотиків та їх локалізація в організмі. Ферменти та коферменти поліферментних систем у модифікації ксенобіотиків. Типи реакцій кон'югації проміжних метаболітів ксенобіотиків та ендогенних токсинів в гепатоцитах, їх біологічне значення. Шляхи виведення продуктів детоксикації лікарських речовин та ендогенних токсинів із організму.

Тема 18. Роль крові та нирок в підтриманні гомеостазу організму людини

Біохімічні функції крові. Хімічний склад та фізико-хімічні властивості крові здорової людини. Вплив фармацевтичних засобів на фізико-хімічні властивості крові. Основні фракції білків плазми, клініко-біохімічна характеристика, зміна вмісту при патологіях. Гіпер-, гіпо-, пара- та диспротеїнемії.

Ферменти плазми крові. Буферні системи крові в забезпеченні кислотно-основного балансу крові. Дослідження біохімічних показників плазми крові при патологіях.

Біохімічні функції нирок. Хімічний склад та фізико-хімічні властивості сечі здорової людини. Патологічні компоненти сечі та причини їх появи. Роль нирок у виведенні продуктів біотрансформації ксенобіотиків та ендогенних токсинів. Вплив фармацевтичних засобів на функції нирок та фізико-хімічні властивості сечі.

Орієнтовна структура залікових кредитів

№ з/п	Тема	Лекції	Практ. заняття	СРС	Індивідуальна робота
Змістовий модуль 1. Загальні закономірності метаболізму. Метаболізм вуглеводів, ліпідів та його регуляція					
1	Вступ до біохімії. Амінокислотний склад, будова, фізико-хімічні властивості, класифікація та функції простих і складних білків	2	4	8	Робота з навчальною літературою, конспектами лекцій, виконання тестових завдань, заповнення таблиць, робота в Інтернеті, перегляд комп'ютерних матеріалів
2	Ферменти: будова, фізико-хімічні властивості, класифікація та механізм дії			8	
3	Кінетика ферментативних реакцій. Регуляція та визначення активності ферментів			8	
4	Загальні закономірності обміну речовин та енергії			8	
5	Молекулярні основи біоенергетики			8	
6	Перетравлення вуглеводів у шлунково-кишковому тракті людини. Обмін моносахаридів: аеробне та анаеробне окислення; гліюконеогенез	2	4	8	
7	Метаболізм полісахаридів. Регуляція та порушення обміну вуглеводів			8	
8	Перетравлення ліпідів у шлунково-кишковому тракті. Ліпопротеїни плазми крові. Обмін простих ліпідів та кетонових тіл			8	
9	Обмін складних ліпідів: гліцерофосфоліпідів та стероїдів. Регуляція та порушення обміну ліпідів			8	
Змістовий модуль 1. Біохімічні основи проліферації, міжклітинних комунікацій органів і тканин людини. Основи фармацевтичної біохімії					
10.	Перетравлення білків у шлунково-кишковому тракті та тканинний протеоліз. Загальні та специфічні шляхи обміну амінокислот. Шляхи утилізації амоніаку	2	4	8	Робота з навчальною літературою, конспектами лекцій, виконання тестових завдань, заповнення таблиць, робота в Інтернеті, перегляд комп'ютерних матеріалів
11.	Хромопротеїни. Біологічна роль та обмін гемоглобіну			8	
12.	Нуклеопротеїни. Біохімічні функції та обмін нуклеотидів	2	4	8	
13.	Біосинтез нуклеїнових кислот та білків			8	
14.	Класифікація, властивості та механізми дії гормонів	2	4	8	
15.	Роль гормонів в контролі гомеостазу організму людини			8	
16.	Біохімічні основи вітамінології			8	
17.	Біохімічні функції печінки. Роль печінки в біотрансформації ксенобіотиків та ендогенних токсинів	2	4	8	
18.	Роль крові та нирок в підтриманні гомеостазу організму людини			8	
Усього годин – 180		12	24	144	
Кредитів ECTS – 6,0					

4. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ З ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п	Тема лекції	Кількість годин
1	Структура, властивості та класифікація білків. Ферменти: будова, властивості, класифікація. Загальні закономірності обміну речовин та енергії.	2
2	Перетравлення поживних речовин у шлунково-кишковому тракті людини. Вуглеводи: будова, класифікація. функції. Обмін моносахаридів та полісахаридів. . Обмін простих і складних ліпідів та кетонів тіл	2
3	Шляхи утворення та утилізація амоніаку в організмі. Спеціальні шляхи метаболізму амінокислот та їх порушення білки. Хромопротеїни. Біологічна роль та обмін гемоглобіну	2
4	Нуклеопротеїни. Біохімічні функції та обмін нуклеотидів. Біосинтез нуклеїнових кислот: реплікація, транскрипція. Біосинтез білків та його регуляція	2
5	Сучасна класифікація та молекулярні механізми дії гормонів. Загальне уявлення про гормони центральних та периферичних залоз. Біохімічні основи вітамінології.	2
6	Біохімічні функції печінки. Роль крові та нирок в підтриманні гомеостазу організму людини. Основи фармацевтичної біохімії	2
	РАЗОМ	12

5. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ З ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п	Тема практичного заняття	Обсяг у годинах
1.	Амінокислотний склад, будова, фізико-хімічні властивості, класифікація та функції простих і складних білків. Ферменти: будова, фізико-хімічні властивості, класифікація та механізм дії білків-ферментів. Загальні закономірності обміну речовин та енергії.	4
2	Перетравлення подивних речовин у шлунково-кишковому тракті людини. Обмін моносахаридів. Метаболізм полісахаридів. Обмін простих і складних ліпідів та кетонівих тіл	4
3	Перетравлення білків у шлунково-кишковому тракті та тканинний протеоліз. Загальні та специфічні шляхи обміну амінокислот. Шляхи утилізації амоніаку. Хромопротеїни. Біологічна роль та обмін гемоглобіну.	4
4	Нуклеопротейни. Біохімічні функції та обмін нуклеотидів. Біосинтез нуклеїнових кислот та білків	4
5	Класифікація, властивості та механізми дії гормонів. Роль гормонів в контролі гомеостазу організму людини. Біохімічні основи вітамінології.	4
6	Біохімічні функції печінки. Роль крові та нирок в підтриманні гомеостазу організму людини	4
	РАЗОМ	24

6. ПЛАН ПРАКТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ

в спеціально обладнаних аудиторіях та лабораторіях «Навчальної аптеки»

1. Якісні реакції на білки і амінокислоти: біуретова реакція, реакція Фоля, сульфосаліцилова проба.
2. Кількісне визначення білка в сироватці крові біуретовим методом.
3. Вивчення впливу концентрації ферменту (амілази слини) на швидкість ферментативної реакції.
4. Визначення активності діастази (амілази) сечі.
5. Визначення активності холінестерази сироватки крові.
6. Визначення глюкози в розчині реакцією Троммера.
7. Визначення глюкози крові глюкозооксидазним методом.
8. Визначення фруктози реакцією Селіванова.
9. Визначення кінцевого продукту анаеробного гліколізу - молочної кислоти - методом Уффельмана.
10. Визначення ацетону (кетонових тіл) у сечі реакціями з нітропрусидом натрію та ферум (III) хлоридом.
11. Виявлення кетонових тіл у крові та сечі.
12. Визначення ацетону йодоформною реакцією.
13. Визначення вмісту пірвіноградної кислоти в біологічних рідинах колориметричним методом.
14. Кількісне визначення ЛПНП у сироватці крові.
15. Визначення холестерину методом Ілька (з реактивом Лібермана-Бурхарда).
22. Визначення кислотності шлункового вмісту: загальної кислотності, вільної й зв'язаної соляної кислоти.
23. Виявлення в шлунковому вмісті молочної кислоти.
24. Виявлення в шлунковому вмісті "кров'яних пігментів" (бензидинова проба).
25. Кількісне визначення пепсину шлункового соку.
26. Визначення активностей аланінамінотрансферази та аспартатамінотрансферази.
27. Визначення сечовини в сечі кольоровою реакцією з діацетилмонооксимом.
28. Визначення жовчних пігментів у сечі реакцією Гмеліна.
29. Визначення уробіліну в сечі за реакцією Богомолова.
30. Якісна реакція на фенілпірвіноградну кислоту (проба Феллінга).
31. Виділення ДНП із тканин селезінки.
32. Визначення основних компонентів нуклеопротеїнів (білка, пентози) в його гідролізаті.
33. Визначення вмісту сечової кислоти в біологічних рідинах (кров, сеча).
34. Біуретова реакція й реакція Фоля з гормонами білкової й пептидної природи (на прикладі інсуліну).
35. Якісні реакції на гормони стероїдної природи.
36. Якісні реакції на адреналін і продукти його окиснення.
37. Кількісне визначення гормонів RIA-методом.
38. Кількісне визначення вітаміну С у рослинній сировині й сечі.
39. Якісні реакції на вітамін В₁.
40. Якісні реакції на вітамін С.
41. Якісна реакція на ретиноли.
42. Якісна реакція на вітамін D.
43. Якісна реакція на нафтохінон.
44. Визначення креатініна в сироватці крові й у сечі.
45. Тимолова проба.
46. Виявлення білка в сечі реакціями із сульфосаліциловою і азотною кислотами.
47. Виявлення глюкози в сечі реакцією Фелінга.
48. Виявлення жовчних пігментів у сечі (реакція Розіна).
49. Виявлення крові в сечі (бензидинова проба).
50. Якісна реакція на кетоніві тіла.

7. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

№ п/п	Тема	Кількість годин
1	Методи розділу та очистки білкових сумішей	8
2	Роль вітамінів у механізмі дії складних ферментів Використання ізоферментів в ензимодіагностиці захворювань Використання ферментів та їх інгібіторів в якості фармацевтичних препаратів	16
3	Склад, локалізація та функція мультиферментних комплексів в аеробному окисленні субстратів Структура, умови дії та регуляція АТФ-синтетази внутрішньої мембрани мітохондрій	16
4	Гормональна регуляція обміну моносахаридів Сучасні фармацевтичні засоби у лікуванні порушень обміну вуглеводів	16
5	Порушення обміну ліпідів при атеросклерозі та ожирінні Антигіперліпідемічні фармацевтичні засоби в регуляції порушень обміну ліпідів	16
6	Аміноацидурії: причини розвитку та їх фармакологічна корекція	16
7	Загальні поняття й значення технологій рекомбінантних ДНК (генна інженерія)	8
8	Вплив антибіотиків та інших фармацевтичних засобів на матричні синтези у клітині	8
9	Використання RIA методу в кількісному визначенні гормонів Білково-пептидні фактори росту й проліферації тканин	16
10	Антиоксидантна функція вітамінів в організмі Комплексні вітамінні препарати в лікуванні гіповітамінозів та інших патологічних станів	8
11	Фракційний склад білків плазми крові в нормі та патології	8
12	Гормональні механізми регуляції водно-мінерального обміну й функцій нирок Вплив фармацевтичних засобів на функції нирок та фізико-хімічні властивості сечі	8
	РАЗОМ	144

8. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДЛЯ ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

Перелік теоретичних питань

1. Предмет і задачі біохімії. Роль біохімії в клінічній медицині і розвитку фармації.
2. Класифікація альфа-амінокислот. Структура та фізико-хімічні властивості амінокислот. Замінні й есенціальні амінокислоти.
3. Класифікація простих білків та їх функції.
4. Рівні структурної організації білкових молекул.
5. Фізико-хімічні властивості глобулярних та фібрилярних білків. Розчинність білків та їх методи осадження. Методи виділення, очистки та кількісного визначення білків.
6. Білки та амінокислоти як фармацевтичні препарати.
7. Класифікація складних білків та їх функції в організмі людини.
8. Будова простих та складних ферментів. Особливості структури активного центру простих та складних ферментів. Хімічна природа кофакторів ферментів.
9. Класифікація та номенклатура ферментів.
10. Загальні властивості ферментів.
11. Сучасні теорії механізму дії ферментів.
12. Основні закономірності кінетики ферментативних реакцій.
13. Фактори регуляції активності ферментів. Активатори та інгібітори.
14. Методи виділення, очистки та кількісного визначення активності ферментів.
15. Ізоферменти. Значення дослідження в клініці.
16. Ферменти як лікарські засоби.
17. Ензимотерапія, ензимодіагностика та ензимопатологія.
18. Загальні уявлення про обмін речовин та енергії людини.
19. Стадії катаболізму для екзогенних і ендогенних субстратів в організмі людини.
20. Сучасні уявлення про стадії тканинного дихання, структуру й функцію переносників електронів у дихальному ланцюзі мітохондрій.
21. Сучасні уявлення про механізм окисного фосфорилування. Структура і функція H^+ -АТФ-синтази. Пункти спряження окислення й фосфорилування у дихальному ланцюзі.
22. Регуляція тканинного дихання. Інгібітори тканинного дихання. Дихальний контроль.
23. Роз'єднувачі окисного фосфорилування.
24. Фармацевтичні препарати – інгібітори тканинного дихання та роз'єднувачі окисного фосфорилування.
25. Класифікація та функції вуглеводів в організмі людини. Структура основних представників вуглеводів.
26. Перетравлення та всмоктування вуглеводів у шлунково-кишковому тракті. Добова потреба.
27. Анаеробний гліколіз: хімічні реакції, регуляція, енергетичний баланс, біологічна роль.
28. Аеробне окислення моносахаридів: етапи, регуляція, енергетичний баланс, біологічна роль. Човникові системи транспорту відновлювальних еквівалентів гліколітичного НАДН в мітохондріях.
29. Метаболізм глікогену та його регуляція.
30. Пентозофосфатний шлях метаболізму глюкози та його біологічне значення в обміні речовин.
31. Гормональна регуляція обміну вуглеводів.
32. Патологічні стани, які пов'язані з порушенням обміну вуглеводів. Цукровий діабет I типу.
33. Вуглеводи та їх похідні як лікарські препарати. Синтетичні антигіперглікемічні фармацевтичні препарати.
34. Методи дослідження показників крові та сечі при порушеннях обміну вуглеводів.
35. Загальна характеристика, класифікація та біологічна роль ліпідів. Добова потреба.
36. Механізм та умови перетравлення та всмоктування ліпідів у шлунково-кишковому тракті.
37. Ліпопротеїни крові: класифікація, структура, біологічна роль, обмін в організмі, методи дослідження.
38. Тканинний ліполіз: локалізація в організмі, умови стимуляції, регуляція та подальше окислення гліцерину та жирних кислот.

39. Окислення вищих жирних кислот: хімізм, енергетичний баланс, біологічне значення процесу. Роль коензиму А, карнітину в обміні вищих жирних кислот.
40. Загальна характеристика складу та функції пальмітатсинтазного комплексу. Роль НАДФН у синтезі вищих жирних кислот; джерела його утворення.
41. Кетонові тіла: структура, біологічне значення їх утворення та розпад.
42. Біосинтез холестеролу: етапи, регуляція, біологічне значення.
43. Шляхи катаболізму холестеролу в організмі людини та їх біологічне значення.
44. Вплив гормонів на обмін ліпідів.
45. Порушення обміну ліпідів. Механізми розвитку атеросклерозу судин.
46. Застосування фармацевтичних препаратів для корекції порушень обміну ліпідів.
47. Клініко-діагностичне значення дослідження вмісту загального білку, глюкози, холестеролу, ліпопротеїнів низької щільності у сироватці крові.
48. Клініко-діагностичне значення дослідження активності амілази, вмісту пірувату, присутності кетонових тіл у сечі.
49. Роль білкових речовин у життєдіяльності організму. Біологічна цінність та добова потреба харчових білків.
50. Незамінні та замінні амінокислоти.
51. Перетравлення білків та всмоктування амінокислот у шлунково-кишковому тракті.
52. Роль хлоридної кислоти у перетравленні білків у шлунку.
53. Механізми активації неактивних форм протеолітичних ферментів шлунково-кишкового тракту.
54. Азотистий баланс. Види азотистого балансу.
55. Фармацевтичні препарати в корекції порушень перетравлення білків у шлунково-кишковому тракті.
56. Утворення токсичних продуктів перетворення амінокислот у товстому кишечнику та їх знешкодження у печінці. Проба Квіка.
57. Шляхи утворення та підтримання пулу вільних амінокислот в організмі. Загальні шляхи перетворення амінокислот в тканинах.
58. Трансамінування амінокислот: механізм дії амінотрансфераз, біологічне значення.
59. Дезамінування амінокислот. Механізм непрямого дезамінування. Біологічна роль глутаматдегідрогенази у печінці та нейронах головного мозку.
60. Альфа-декарбоксілювання амінокислот. Функція біогенних амінів в організмі. Знешкодження біогенних амінів. Антигістамінні фармацевтичні препарати.
61. Шляхи перетворення безнітрогенних залишків амінокислот. Глюкогенні та кетогенні амінокислоти.
62. Шляхи утворення та знешкодження амоніаку в організмі. Механізм утворення сечовини (орнітиновий цикл).
63. Особливості обміну окремих амінокислот: фенілаланіну, тирозину, триптофану, гліцину, метіоніну.
64. Патології обміну амінокислот та їх корекція фармацевтичними засобами. Амінокислоти як фармпрепарати.
65. Клініко-діагностичне значення дослідження активностей аланінамінотрансферази та аспартатамінотрансферази у плазмі крові.
66. Клініко-діагностичне значення дослідження вмісту залишкового азоту та сечовини у сироватці крові.
67. Гемоглобін: структура, властивості та функція в організмі.
68. Патологічні похідні гемоглобіну, причини їх утворення.
69. Розпад гемоглобіну в тканинах. Утворення жовчних пігментів: проміжні метаболіти, кінцеві продукти.
70. Білірубін і його фракції: клінічне значення для діагностики порушень функцій печінки. Форми жовтяниць.
71. Схема біосинтезу гемоглобіну та фактори його регуляції.
72. Спадкові порушення синтезу гемоглобіну. Аномальні форми гемоглобіну.
73. Нуклеопротейни: характеристика і функції в організмі.

74. Нуклеїнові кислоти: ДНК, РНК. Рівні структурної організації.
75. Мононуклеозидтрифосфати, циклічні мононуклеотиди: структура та їх функції в клітині. Застосування похідних нуклеозидів та нуклеотидів в якості ліків.
76. Перетворення нуклеопротейнів у шлунково-кишковому тракті та тканинах.
77. Обмін пуринових нуклеотидів, його порушення та корекція фармацевтичними засобами.
78. Обмін піримідинових нуклеотидів та його порушення.
79. Реплікація, її механізм і біологічне значення. Репарація ДНК.
80. Загальні уявлення про мутації та мутагени.
81. Транскрипція, її механізм і значення. Посттранскрипційна модифікація первинного транскрипту.
82. Поняття генетичного коду та його властивості.
83. Трансляція: її механізм, послідовність стадій синтезу білків, біологічне значення процесу.
84. Рибосомальна білок-синтезуюча система: компоненти та їх функції.
85. Посттрансляційна модифікація поліпептидних ланцюгів.
86. Фармацевтичні препарати – регулятори синтезу нуклеїнових кислот та білків.
87. Клініко-діагностичне значення дослідження вмісту сечової кислоти у плазмі крові та в сечі.
88. Гормони та гормоноподібні речовини. Класифікація гормонів.
89. Загальні властивості гормонів. Органи-“мішені” та клітинні рецептори.
90. Принципи прямого та зворотного зв'язків в механізмі регуляції біосинтезу та секреції гормонів.
91. Загальне уявлення про механізми регуляторної дії гормонів на клітину.
92. Роль G-білків та вторинних месенджерів у передачі гормонального сигналу в клітину.
93. Гормон-чутливі протеїнкінази: класифікація, механізм стимуляції та функції в клітині.
94. Гормони гіпоталамуса: хімічна природа і біологічна дія.
95. Гормони гіпофіза (передньої та задньої часток): хімічна природа і біологічна дія.
96. Гормони щитоподібної залози (йодотироніни): вплив на обмін речовин, порушення функцій щитоподібної залози.
97. Паратгормон, кальцитріолі, кальцитонін у регуляції фосфатно-кальцієвого обміну.
98. Гормони підшлункової залози (інсулін, глюкагон): механізми впливу на обмін речовин. Інсулін-залежний цукровий діабет: зміни в обміні речовин та їх корекція фармацевтичними засобами.
99. Гормони мозкової речовини надниркових залоз (адреналін, норадреналін): хімічна природа, вплив на обмін речовин, фармацевтичні препарати.
100. Гормони кори надниркових залоз (глюкокортикоїди): умови секреції, вплив на обмін речовин.
101. Альдостерон, ренін-ангіотензинова система та натрій-уретичний пептид в контролі мінерального обміну людини.
102. Фармацевтичні препарати кортикостероїдів, їх застосування в медичній практиці.
103. Ейкозаноїди (похідні арахідонової кислоти) в ролі тканинних гормонів: вплив на обмін речовин людини. Фармацевтичні препарати – похідні ейкозаноїдів.
104. Статеві гормони (естрогени та андрогени): контроль секреції, вплив на обмін речовин. Застосування структурних аналогів статевих гормонів у якості фармацевтичних засобів.
105. Роль гормонів в інтеграції процесів обміну речовин.
106. Загальні уявлення про вітаміни, їх класифікацію та фізико-хімічні властивості.
107. Особливості всмоктування жиророзчинних та водорозчинних вітамінів у шлунково-кишковому тракті.
108. Патологічні стани: гіпо-, гіпер- і авітамінози, причини виникнення в організмі людини.
109. Ретиноли, кальциферолі, нафтохінони, токоферолі: їх хімічна структура, роль в обміні речовин та його порушення при дефіциті вітаміну, медичне застосування в якості фармацевтичних препаратів.
110. Тіамін, рибофлавін, піридоксин, ціанокобаламін, біотин, біофлавоноїди, аскорбінова, фолієва, пантотенова кислоти: їх хімічна будова, роль в обміні речовин та його порушення при дефіциті вітамінів, практичне застосування у якості фармацевтичних препаратів.
111. Вітаміноподібні речовини — ненасичені вищі жирні кислоти, інозит, пангамова, ліпоєва і оротова кислоти; холін, метилметіонінсульфоній, убіхінон: їх хімічна структура, біологічна

- роль, порушення обміну речовин при недостатності, практичне застосування в якості фармпрепаратів.
112. Антивітаміни: механізми дії, їх застосування в якості фармацевтичних засобів.
 113. Головні біохімічні функції печінки.
 114. Роль печінки в обміні вуглеводів, ліпідів, білків та жовчних пігментів.
 115. Механізми знешкодження в печінці токсичних продуктів ендogenous та екзогенного походження.
 116. Шляхи надходження ксенобіотиків до організму. Транспорт ксенобіотиків крізь клітинні мембрани. Особливості їх метаболізму залежно від структури та шляхів введення. Фази метаболізму.
 117. Мікросомальне окислення як фаза модифікації ендogenous субстратів і ксенобіотиків. Роль цитохрому P₄₅₀ в біотрансформації будови ендogenous субстратів та ксенобіотиків.
 118. Реакції кон'югації ксенобіотиків та їх проміжних метаболітів.
 119. Характеристика біохімічних функцій крові.
 120. Хімічний склад і фізико-хімічні властивості крові.
 121. Загальне уявлення про місце синтезу, функцію та діагностичне значення головних білків - компонентів електрофоретичних фракцій плазми крові.
 122. Ферменти крові: класифікація, клініко-діагностичне значення їх дослідження.
 123. Фармацевтичні засоби, які мають вплив на дію згортальної та фібринолітичної систем крові.
 124. Клінічне значення дослідження небілкових компонентів крові для оцінки обміну речовин людини.
 125. Кров як джерело лікарських препаратів.
 126. Роль нирок у процесах контролю гемостазу людини.
 127. Механізми утворення первинної та вторинної сечі; вплив фармацевтичних препаратів на ці процеси.
 128. Хімічний склад й фізико-хімічні властивості сечі здорової людини. Вплив фармацевтичних препаратів на зміну фізико-хімічних властивостей сечі.
 129. Патологічні складові частини сечі.
 130. Роль біохімії в розвитку фармацевтичних досліджень.

Перелік практичних робіт та завдань

16. Якісні реакції на білки і амінокислоти: біуретова реакція, реакція Фоля, сульфосаліцилова проба. Принципи методів.
17. Кількісне визначення білка в сироватці крові біуретовим методом. Принцип методу, норма, клініко-діагностичне значення.
18. Поясніть основні принципи вивчення дії ферментів на прикладі амілази слини (використання йодної проби на крохмаль і реакції Троммера).
19. Поясніть термолабільність ферментів на прикладі вивчення цієї властивості у амілази слини. Накресліть графік залежності активності ферменту від температури середовища.
20. Накресліть графік залежності активності ферменту від рН середовища за наслідками визначення активності амілази слини. Поясніть його.
21. Докажіть відносну специфічність амілази слини. Які ще види специфічності характерні для ферментів?
22. Поясніть вплив модуляторів на активність ферментів на прикладі зміни активності амілази слини в присутності натрію хлориду і купрум (II) сульфату.
23. Вивчення впливу концентрації ферменту (амілази слини) на швидкість ферментативної реакції. Принцип методу
24. Визначення активності діастази (амілази) сечі. Принцип методу, норма і клініко-діагностичне значення.
25. Визначення активності холінестерази сироватки крові. Принцип методу, норма і клініко-діагностичне значення.
26. Принцип методу вивчення активності сукцинатдегідрогенази м'язів. Вкажіть локалізацію цього ферменту циклу Кребса в мітохондріях.

27. Інгибування ферментів ЦТК малоновою кислотою (на прикладі сукцинатдегідрогенази м'язів). Назвіть тип інгибування. Яким чином можна позбавитися негативної дії малонової кислоти? Накресліть графік залежності активності ферментів ЦТК від концентрації субстрату без малонової кислоти і в її присутності.
28. Визначення глюкози в розчині реакцією Троммера: принцип методу.
29. Визначення глюкози крові глюкозооксидазним методом. Принцип методу, нормальний вміст глюкози в крові людини.
30. Визначення фруктози реакцією Селіванова. Принцип методу.
31. Визначення кінцевого продукту анаеробного гліколізу - молочної кислоти - методом Уффельмана. Принцип методу.
32. Визначення ацетону (кетонівих тіл) у сечі реакціями з нітропрусидом натрію та ферум (III) хлоридом. Виявлення кетонівих тіл у крові та сечі. Принципи методів. Значення визначення кетонівих тіл у крові та сечі для медицини.
33. Визначення ацетону йодоформною реакцією.
34. Визначення вмісту піровиноградної кислоти в біологічних рідинах колориметричним методом. Пояснити принцип. Як будується калібрувальна крива?
35. Кількісне визначення ЛПНП у сироватці крові. Принцип методу.
36. Визначення холестерину методом Ілька (з реактивом Лібермана-Бурхарда). Принцип методу. Який нормальний вміст холестерину в крові людини?
51. Визначення кислотності шлункового вмісту: загальної кислотності, вільної й зв'язаної соляної кислоти. Пояснить принцип методу.
52. Виявлення в шлунковому вмісті молочної кислоти. Пояснить принцип методу. При яких патологічних станах у шлунку визначається молочна кислота?
53. Виявлення в шлунковому вмісті "кров'яних пігментів" (бензидинова проба). Пояснить принцип методу.
54. Кількісне визначення пепсину шлункового соку. Пояснити принцип методу.
55. Визначення активностей аланінамінотрансферази та аспартатамінотрансферази. Принцип методу. Клініко-діагностичне значення цих ферментів.
56. Визначення сечовини в сечі кольоровою реакцією з діацетилмонооксимом. Реакції утворення сечовини в організмі.
57. Визначення жовчних пігментів у сечі реакцією Гмеліна. Пояснити шлях утворення жовчних пігментів в організмі.
58. Визначення уробіліну в сечі за реакцією Богомолова. Принцип методу. Коли уробілін присутній серед жовчних пігментів у сечі?
59. Якісна реакція на фенілпіровиноградну кислоту (проба Феллінга). При якому захворюванні фенілпіровиноградна кислота з'являється в сечі?
60. Виділення ДНП із тканин селезінки. Принцип методу.
61. Визначення основних компонентів нуклеопротейнів (білка, пентози) в його гідролізаті. Пояснити принципи методів.
62. Визначення вмісту сечової кислоти в біологічних рідинах (кров, сеча). Пояснити принципи методів. Норма вмісту сечової кислоти в сироватці крові й сечі, клініко-діагностичне значення визначення показника.
63. Біуретова реакція й реакція Фоля з гормонами білкової й пептидної природи (на прикладі інсуліну). Укажіть структурні фрагменти, які відкриваються зазначеними реакціями.
64. Укажіть якісні реакції на гормони стероїдної природи. Пояснити принципи методів.
65. Укажіть якісні реакції на адреналін і продукти його окиснення. Пояснити принципи методів.
66. Кількісне визначення гормонів RIA-методом. Пояснити принцип методу.
67. Кількісне визначення вітаміну С у рослинній сировині й сечі. Принцип методу.
68. Якісні реакції на вітамін В₁. Пояснить принцип методу.
69. Якісні реакції на вітамін С. Пояснить принцип методів.
70. Якісна реакція на ретиноли. Пояснить принцип методу.
71. Якісна реакція на вітамін D. Пояснить принцип методу.
72. Якісна реакція на нафтохінон. Пояснить принцип методу.
73. Визначення креатініна в сироватці крові й у сечі. Пояснити принцип методів.

74. Тимолова проба. Принцип методу.

75. Виявлення білка в сечі реакціями із сульфосаліциловою і азотною кислотами. Клінічне застосування цих методів.

76. Виявлення глюкози в сечі реакцією Фелінга. Пояснити принцип методу.

77. Виявлення жовчних пігментів у сечі (реакція Розіна). Пояснити принцип методу.

78. Виявлення крові в сечі (бензідінова проба).

79. Якісна реакція на кетонів тіла. Принцип методу.

9. ФОРМИ КОНТРОЛЮ

Протягом вивчення дисципліни всі види діяльності студента підлягають контролю, як поточному (на кожному занятті), так і підсумковому (під час контрольних заходів).

Підсумковий контроль – це діагностика засвоєння студентом матеріалу модулю (залікового кредиту). Вивчення дисципліни закінчується іспитом.

Поточний контроль здійснюється на кожному практичному занятті відповідно конкретним цілям теми та під час індивідуальної роботи викладача зі студентом для тих тем і питань, які студент опрацює самостійно і вони не належать до структури практичного заняття.

Рейтингова система оцінки знань студентів

Модуль		
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	Підсумковий контроль
30	30	40
100		

Максимальна кількість балів, що присвоюється студентам при засвоєнні модулю (залікового кредиту) – 100, в т. ч. за поточну навчальну діяльність – 60 балів, за результатами модульного контролю – 40 балів. Оцінка за дисципліну виставляється як середня арифметична оцінка засвоєння всіх модулів і має визначення за системою ECTS та за традиційною шкалою, прийнятою в Україні.

Оцінювання поточної навчальної діяльності

При засвоєнні кожної теми модулю за поточну навчальну діяльність студента виставляються оцінки за бальною шкалою, у межах визначеної для теми кількості балів.

Змістовий модуль 1								
30								
T1	T2-3	T4-5	T6	T7	T8	T9	Інд. робота	
ПЗ 1			ПЗ 2					
9-15			9-15					2
Змістовий модуль 2								
30								
T10	T11	T12	T13	T14-15	T16	T17	T18	Інд. робота
ПЗ 3		ПЗ 4		ПЗ 5		ПЗ 6		
4,5-7,5		4,5-7,5		4,5-7,5		4,5-7,5		

Після закінчення вивчення модулю, поточна навчальна діяльність оцінюється шляхом додавання кількості балів, набраних студентом за змістові модулі. Максимальна кількість, яку може набрати студент при вивченні модулю, з додаванням балів за самостійну роботу, дорівнює 60 балам і ділиться пропорційно кількості змістових модулів. Мінімальна кількість, яку може набрати студент при вивченні модулю, з додаванням балів за індивідуальну самостійну роботу, дорівнює 36 балам і ділиться пропорційно кількості змістових модулів.

Іспит проводиться по закінченню вивчення дисципліни і оцінюється за 100-бальною шкалою: мінімальна кількість балів 60, максимальна кількість балів 100.

Оцінювання дисципліни

Оцінка А, В, С, D, Е виставляється лише студентам, яким зараховані усі модулі з дисципліни. Кількість балів, яку студент набрав з дисципліни, визначається як середнє арифметичне кількості балів з модулів дисципліни та іспиту.

Конвертація кількості балів з дисципліни у оцінки за шкалою ECTS та національною шкалою

Бали	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно (зараховано)	A
82–89	Дуже добре (зараховано)	B
75–81	Добре (зараховано)	C
67–74	Задовільно (зараховано)	D
60–66	Достатньо (зараховано)	E
35–59	Незадовільно (незараховано)	FX
1–34	Не допущений	F

Оцінка з дисципліни FX, F виставляється студентам, яким не зараховано хоча б один модуль з дисципліни після завершення її вивчення.

Оцінка FX виставляється студентам, які набрали мінімальну кількість балів за поточну навчальну діяльність, але не склали підсумковий контроль. Вони мають право на повторне складання не більше 2 разів під час канікул та впродовж 2 (додаткових) тижнів після закінчення семестру за графіком, затвердженим ректором.

Студенти, які одержали оцінку F по завершенню вивчення дисципліни (не виконали робочу програму хоча б з одного модулю, або не набрали за поточну навчальну діяльність з модулю мінімальну кількість балів) повинні пройти повторне навчання за індивідуальним навчальним планом.

10. ПЕРЕЛІК НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Основна:

1. Біохімія: Підручник: за ред. проф. А.Л. Загайка, проф. К.В. Александрової – Х.: Вид-во “Форт”, 2014. – 728 с. –
2. Губський Ю. І. Біологічна хімія. Підручник. Київ — Вінниця: НОВА КНИГА, 2011. — 656 с.
3. Губський Ю.І., Ніженковська І.В., ред. Біологічна і біоорганічна хімія. Підручник. Кн.2. Біологічна хімія / Ю.І.Губський, І.В.Ніженковська, М.М.Корда та ін. - К.: Медицина, 2016. - 544 с.

Додаткова:

4. Біологічна хімія з біохімічними методами дослідження: підруч. [для студ. вищ. навч. закл./ О.Я. Склярів, Н.В. Фартушок, Л.Д. Сойка, І.С. Смачило. – К.: Медицина, 2009. – 352 с.
5. Біологічна хімія: підруч. [для студ. вищ. навч. закл./ Л.М. Вороніна, В.Ф. Десенко, Н.М. Мадієвська та ін.. – Харків: Основа, 2000. – 678с.
6. Гонський Я.І., Максимчук Т.П., Калинський М.І. Біохімія людини. Підручник. – Тернопіль: Укрмедкнига, 2002. – 744 с.
7. Клінічна біохімія: Підручник/ За ред.. О.Я.Склярова. – К.: Медицина, 2006. – 432с.
8. Клінічна біохімія: Навч. посіб. для студ. вищ. фармацев. навч. закл. і фармацев. ф-тів вищ. мед. навч. закл. III-IV р.а. / О.П. Тимошенко, Л.М. Вороніна, В.М. Кравченко та ін. – К.: ВД «Професіонал», 2005. – 288 с.
9. Лабораторні та семінарські заняття з біологічної хімії./ Л.М. Вороніна та ін. – Х.: Вид-во НФаУ; Оригінал, 2004. – 384с.
10. Мардашко О.О., Ясиненко Н.Є. Біологічна та біоорганічна хімія: навч. посібник [для студ. вищ. навч. закл.]. – Одеса, Одес. Держ. Мед. ун-т, 2008. – 342 с.
11. Марри Р., Греннер Д., Мейес Л., Родуелл В. Биохимия человека: В 2 т. — М.:Мир, 1993. — т. 1—381 с.; т.2 — 414с.
12. Практикум з біологічної хімії. За ред. О.Я. Склярова. – К.: Здоров’я, 2002. – 298с.
13. Функціональна біохімія : навч. посібник для студ. вищ. фармацев. навч. закладу і фармацев. фак. вищ. мед. навч. закладів IV рівня акредитації / А. Л. Загайко, Л. М. Вороніна, М. В. Волощенко, Г. Б. Кравченко, О. А. Красільнікова, І. В. Сенюк, К. В. Стрельченко, О. В. Файзуллін, Н. А. Шоно. – Х. : Изд-во НФаУ, 2010. – 220 с.
14. Эллиот В., Эллиот Д. Биохимия и молекулярная биология. – М.: Издат НИИ Биомедхимия. РАМН, 1999. – 373 с.
15. Biological Chemistry : textbook for the self-study of students /A. L. Zagayko, L. M. Voronina, G. V. Kravchenko, K. V. Strel’chenko. –Kharkiv : NUPh : Original, 2011. – 264 p.
16. Robert K. Murray at all, Harper’s Biochemistry. – Appleton & Lange, 1996. – 868с.
17. Stryer L. Biochemistry. W.H. Freeman & Company, N.Y., 1995. – 1064 с.

Інформаційні ресурси:

18. <http://www.biowww.net/>
Сайт містить ресурси з молекулярної біології, біохімії, гістології, генетики й імунології. (Англ. мовою).
19. <http://www.biowww.net/>
Сайт містить ресурси з біохімії, молекулярної біології та ін. (Англ. мовою).
20. <http://www.portlandpress.co.uk/bj/>
Біохімічний журнал містить тези в форматі PDF. (Англ. мовою).