



СИЛАБУС ДИСЦИПЛІНИ «БІОЛОГІЧНА ХІМІЯ»

1. Загальна інформація

Назва факультету	Фармацевтичний факультет
Освітня програма (галузь, спеціальність, рівень вищої освіти, форма навчання)	22 «Охорона здоров'я» спеціальності 226 «Фармація, промислова фармація», другий (магістерський) рівень вищої освіти, денна форма
Навчальний рік	2023/2024
Назва дисципліни, код (електронна адреса на сайті ЛНМУ імені Данила Галицького)	Біологічна хімія OK 17
Кафедра (назва, адреса, телефон, e-mail)	Кафедра біологічної хімії. 79010, м. Львів, вул. Пекарська, 52 тел. +38 (032) 236 84 21, Kaf_biochemistry@meduniv.lviv.ua
Керівник кафедри (контактний e-mail)	Кобилінська Леся Іванівна - доктор біологічних наук, професорка Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького Kaf_biochemistry@meduniv.lviv.ua
Рік навчання (рік, на якому реалізується вивчення дисципліни)	3 рік навчання
Семестр (семестр, у якому реалізується вивчення дисципліни)	5, 6 семестр
Тип дисципліни/модулю (обов'язкова/ вибіркова)	Обов'язкова
Викладачі (імена, прізвища, наукові ступені і звання викладачів, які викладають дисципліну, контактний e-mail)	Кобилінська Леся Іванівна д.б.н., професорка kaf_biochemistry@meduniv.lviv.ua Федевич Юрій Миронович к.б.н., доцент yurijfedevych@gmail.com Хаврона Оксана Павлівна к.б.н., доцентка o.khavrona@gmail.com Макаренко Тетяна Миколаївна к.б.н., доцентка tatyana.makarenko.1960@gmail.com Бондарчук Тетяна Ігорівна к.мед.н., доцентка bondarchuk277@gmail.com Мазур Оксана Євгенівна к.б.н., асистентка oxanka.mazur@gmail.com Білецька Лілія Петрівна к.б.н., асистентка lilua70@gmail.com
Erasmus так/ні (доступність дисципліни для студентів у рамках програми Erasmus+)	ні
Особа, відповідальна за силабус (особа, якій слід надавати коментарі стосовно силабуса, контактний e-mail)	Федевич Юрій Миронович к.б.н., доцент yurijfedevych@gmail.com
Кількість кредитів ECTS	6
Кількість годин (лекції/ практичні заняття/ самостійна робота)	20/70/90

<i>студентів)</i>	
Мова навчання	Державна (українська)
Інформація про консультації	Проводяться 1 раз на тиждень протягом навчального року. Передекзаменаційні консультації проводяться лекторами згідно графіку.
Адреса, телефон та регламент роботи клінічної бази, бюро... (у разі потреби)	-

2. Коротка анотація до курсу

Загальна характеристика, короткий опис курсу, особливості, переваги. Навчальна дисципліна «Біологічна хімія» викладається для студентів третього курсу протягом двох семестрів. Кожен семестр включає 3 кредити. Загальна кількість годин – 180 (90 аудиторних і 90 годин самостійної роботи студента). Обсяг навчального навантаження студентів складає 6 кредитів ECTS – залікових кредитах, які зараховуються студентам при успішному засвоєнні ними відповідного розділу (залікового кредиту).

Дисципліна структурована на 2 змістові модулі: Змістовий модуль 1. Загальні закономірності метаболізму. Метаболізм вуглеводів, ліпідів та його регуляція
Змістовий модуль 2. Біохімічні основи проліферації, міжклітинних комунікацій та фізіологічних функцій органів і тканин.

Предметом вивчення навчальної дисципліни: хімічний склад живих організмів (організму людини) і хімічні перетворення, яким підлягають молекули, що входять до їх складу та корекція фармацевтичними препаратами патологічних станів, що пов'язані з порушенням метаболічних процесів.

Міждисциплінарні зв'язки: Біологічна хімія як навчальна дисципліна: а) базується на вивченні студентами медичної біології, біофізики, медичної хімії (біонеорганічної, фізичної та колоїдної хімії), морфологічних дисциплін й інтегрується з цими дисциплінами; б) закладає основи вивчення студентами молекулярної біології, генетики, фізіології, патології, загальної та молекулярної фармакології, токсикології та пропедевтики клінічних дисциплін, що передбачає інтеграцію викладання з цими дисциплінами та формування умінь застосовувати знання з біологічної та біоорганічної хімії, насамперед біохімічних процесів, які мають місце в організмі здорової та хворої людини, в процесі подальшого навчання і професійної діяльності; в) закладає основи клінічної діагностики найпоширеніших захворювань, моніторингу перебігу захворювання, контролю за ефективністю застосування лікарських засобів та заходів, спрямованих на попередження виникнення та розвитку патологічних процесів; г) подальше вдосконалення умінь використовувати теоретичні та практичні навички з патобіохімії доцільно на більш високому науковому і методичному рівні здійснювати в окремому навчальному курсі – «Клінічна біохімія», який бажано викладати на 5 – 6 курсах.

3. Мета і цілі курсу

3.1. Метою викладання навчальної дисципліни «Біологічна хімія» є підготовка спеціалістів-провізорів, які володіють значним обсягом теоретичних та практичних знань стосовно біохімічних основ функціонування організму і природи метаболічних процесів, що відбуваються в організмі людини в нормі і при патології. Кінцевою метою є засвоєння практичних навичків.

3.2. Основними завданнями вивчення дисципліни «Біологічна хімія» є:

- формування знань про будову сполук, що входять до складу живих організмів та взаємозв'язок з їх біохімічними функціями;
- формування сучасного уявлення про принципи структурної організації основних класів біомакромолекул - білків, нуклеїнових кислот та ін.;
- формування знань закономірностей вивільнення, акумуляції та споживання енергії в біологічних системах;
- формування знань про основні метаболічні шляхи в організмі, їх взаємозв'язок і молекулярні механізми регуляції;

- формування знань молекулярних основ передачі генетичної інформації, біосинтезу білка та механізмів їх регуляції;
- ознайомлення з сучасними методами біохімічної діагностики стану метаболізму організма;
- створення бази уявлень про необхідну терапію патологічних станів фармацевтичними препаратами;
- формування навичок наукового аналізу та узагальнення явищ та фактів, що спостерігаються;
- забезпечення теоретичної бази для вивчення інших медико-біологічних дисциплін: фармакології, фармакотерапії з фармакокінетикою, клінічної фармакології та окремих фармацевтичних дисциплін.

3.3. Цілі вивчення дисципліни «Біологічна хімія» є оволодіння навичками досліджувати біохімічні компоненти в біологічних рідинах та аналізувати результати біохімічних досліджень та зміни біохімічних, зокрема, ферментативних показників, що застосовуються для діагностики найпоширеніших хвороб людини.

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

Згідно з вимогами Стандарту вищої освіти дисципліна забезпечує набуття студентами *компетентностей*:

- *загальні*:

Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу; Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності; Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово; Здатність спілкуватися іноземною мовою (переважно англійською) на рівні, що забезпечує ефективну професійну діяльність; Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт; Здатність працювати в команді; Здатність реалізувати свої права та обов'язки як члена суспільства; усвідомлення цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідності його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини та громадянина в Україні; Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності та досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку фармації, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки та технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя; Здатність використовувати інформаційні і комунікаційні технології.

- *спеціальні (фахові, предметні)*:

Здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі фармації/промислової фармації у широких або мультидисциплінарних контекстах; Здатність збирати, інтерпретувати та застосовувати дані, необхідні для професійної діяльності, здійснення досліджень та реалізації інноваційних проектів у сфері фармації; Здатність розв'язувати проблеми фармації у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності; Здатність зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію у сфері фармації до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються; Здатність продемонструвати та застосовувати у практичній діяльності комунікативні навички спілкування, фундаментальні принципи фармацевтичної етики та деонтології; Здатність забезпечувати раціональне застосування та консультування щодо рецептурних та безрецептурних лікарських засобів та інших товарів аптечного асортименту, фармацевтичну опіку під час вибору та реалізації лікарських засобів шляхом оцінки співвідношення ризик/користь, сумісності, із врахуванням їх біофармацевтичних, фармакокінетичних, фармакодинамічних та фізико-хімічних і хімічних особливостей, показань/протипоказань до застосування керуючись даними про стан здоров'я конкретного хворого; Здатність здійснювати домедичну допомогу хворим та постраждалим у екстремальних ситуаціях та при невідкладних станах; Здійснювати домедичну допомогу хворим та постраждалим у екстремальних ситуаціях та при невідкладних станах; Здатність здійснювати моніторинг ефективності та безпеки застосування населенням лікарських

засобів згідно даних щодо їх клініко-фармацевтичних характеристик; Здатність визначати лікарські засоби, ксенобіотики, токсини та їх метаболіти у біологічних рідинах та тканинах організму, проводити хіміко-токсикологічні дослідження з метою діагностики гострих отруень, наркотичного та алкогольного сп'янінь.

3.5. Результати навчання: Інтегративні кінцеві програмні результати навчання, формуванню яких сприяє навчальна дисципліна: «Біологічна хімія»

ПРН01. Володіти спеціалізованими концептуальними знаннями у сфері фармації та суміжних галузях з урахуванням сучасних наукових здобутків і вміння застосовувати їх у професійній діяльності.

ПРН02. Критично осмислювати і аналізувати наукові та прикладні проблеми у сфері фармації.

ПРН03. Володіти спеціалізованими знаннями та вміннями/навичками для розв'язання професійних проблем і задач, у тому числі з метою вдосконалення знань та процедур у сфері фармації.

ПРН04. Вільно спілкуватися державною та англійською мовами усно і письмово для обговорення професійних проблем і результатів діяльності, презентації наукових досліджень та інноваційних проектів.

ПРН05. Оцінювати та забезпечувати якість та ефективність діяльності у сфері фармації у стандартних і нестандартних ситуаціях, дотримуватися принципів деонтології та етики у професійній діяльності.

ПРН06. Розробляти та приймати ефективні рішення з розв'язання складних/комплексних задач фармації особисто та за результатами спільного обговорення, формулювати цілі власної діяльності та діяльності колективу з урахуванням суспільних і виробничих інтересів, загальної стратегії та наявних обмежень, визначати оптимальні шляхи досягнення цілей.

ПРН07. Аналізувати необхідну інформацію щодо розробки та виробництва лікарських засобів, використовуючи фахову літературу, патенти, бази даних та інші джерела; систематизувати, аналізувати й оцінювати її, зокрема, з використанням статистичного аналізу.

ПРН08. Розробляти та реалізовувати інноваційні проекти у сфері фармації, а також дотичні міждисциплінарні проекти з урахуванням технічних, соціальних, економічних, етичних, правових та екологічних аспектів.

ПРН09. Формулювати, аргументувати, зрозуміло і конкретно доносити до фахівців і нефахівців, у тому числі до здобувачів вищої освіти інформацію, що базується на власних знаннях та професійному досвіді, основних тенденціях розвитку світової фармації та дотичних галузей.

ПРН11. Визначати переваги та недоліки лікарських засобів природного та синтетичного походження різних фармакологічних груп з урахуванням їхніх хімічних, фізико-хімічних, біофармацевтичних, фармакокінетичних та фармакодинамічних особливостей та виду лікарської форми. Рекомендувати лікарські засоби та інші товари аптечного асортименту з наданням консультативної допомоги та фармацевтичної опіки.

ПРН12. Надавати домедичну допомогу хворим при невідкладних станах та постраждалим у екстремальних ситуаціях.

ПРН13. Фіксувати випадки проявів побічної дії при застосуванні лікарських засобів природного та синтетичного походження; оцінювати фактори, що можуть впливати на процеси всмоктування, розподілу, депонування, метаболізму та виведення лікарських засобів і обумовлюються станом та особливостями організму людини і фармацевтичними

характеристиками лікарських засобів.

ПРН14. Обирати біологічні об'єкти аналізу, здійснювати визначення у них ксенобіотиків, токсинів та їх метаболітів, давати оцінку отриманим результатам.

ПРН 24. Використовувати дані клінічних, лабораторних та інструментальних досліджень для здійснення моніторингу ефективності та безпеки застосування лікарських засобів.

ПРН27. Сприяти збереженню здоров'я, зокрема профілактиці захворювань, раціональному призначенню та використанню лікарських засобів.

4. Пререквізити курсу

(Зазначається інформація щодо дисциплін, базових знань та результатів навчання, необхідних студенту (зарахованих) для успішного навчання та опанування компетентностями з даної дисципліни)

Для успішного навчання та опанування ключових компетентностей з дисципліни «Біологічна хімія» необхідна наявність базових знань із таких дисциплін:

1. Медична біологія – структура вірусів, клітин прокариот, еукаріот, субклітинна структура клітини, структурно-функціональне значення органел, основи молекулярної біології, функціональні компоненти та етапи реплікації, транскрипції, трансляції у прокариот і еукаріот, будова транскриптона (оперона), регуляція трансляції шляхом індукції та репресії за Жакобом і Моно. Будова, властивості, класифікація простих і складних ферментів. Основи ферментативної кінетики. Поняття метаболізму, етапи анаболізму і катаболізму. Основні шляхи метаболізму білків, вуглеводів, ліпідів, нуклеїнових кислот.

2. Біофізика – осмолярність, осмоляльність, осмос, тургор, активний транспорт, дифузія, полегшена дифузія, електроліти, потенціали спокою та дії, оптична активність, флуоресценція, висолювання, денатурація, електрофорез, хроматографія, гель-фільтрація, імуноферментний аналіз.

3. Органічна хімія – структура і властивості органічних кислот, амінокислот, білків, хромопротеїнів, нуклеопротеїнів, моносахаридів, дисахаридів, гомополісахаридів, гетерополісахаридів, гепарину, глюкоамінгліканів, гіалуронової кислоти, сіалових кислот, нейтральних жирів, фосфоліпідів, гліколіпідів, сфінголіпідів, холестеридів, азотистих основ, нуклеозидів, нуклеотидів, нуклеїнових кислот. Особливості вторинної, третинної, четвертинної структур білків та нуклеїнових кислот. Структура і властивості водорозчинних і жиророзчинних вітамінів, вітаміноподібних речовин, гормонів похідних амінокислот, білково-пептидних, стероїдних, тиреоїдних, гормоноподібних речовин похідних арахідонової кислоти.

4. Гістологія та цитологія - будова клітини (компоненти ядра, мітохондрій, рибосом, біологічних мембран).

5. Анатомія – будова нервової, ендокринної, травної, серцево-судинної, видільної, кровоносної, імунної, сполучної, м'язової, скелетної систем.

6. Фізіологія – структурно-функціональні особливості нервової, ендокринної, травної, серцево-судинної, видільної, кровоносної, імунної, сполучної, м'язової, скелетної систем.

5. Програмні результати навчання

Список результатів навчання

Код результату навчання	Зміст результату навчання	Посилання на код матриці компетентностей
<i>Знання</i>		
<i>Зн-1</i>	Знати біохімічну термінологію, номенклатуру та класифікацію органічних речовин.	<i>ПРН 1 ПРН 2</i>
<i>Зн-2</i>	Знати принципи проведення лабораторних біохімічних досліджень	<i>ПРН 8 ПРН 14</i>
<i>Зн-3</i>	Знати основні біохімічні та молекулярні основи фізіологічних функцій клітин, органів та систем	<i>ПРН 24</i>

	організму людини.	
<i>Зн-4</i>	Знати принципи біохімічних механізмів виникнення патологічних процесів в організмі людини та принципи їх корекції.	
<i>Зн-5</i>	Знати вимоги для опрацювання результатів біохімічних досліджень та змін, біохімічних та ферментативних показників.	
<i>Зн-6</i>	Знати біохімічні процеси обміну речовин та його регуляції в забезпеченні функціонування органів та систем організму людини.	
<i>Уміння</i>		
<i>Ум-1</i>	Вміти набуті теоретичні знання біохімічної термінології застосовувати на практиці, а саме: правильно застосовувати в процесі збору анамнезу, постановки діагнозу, оцінки перебігу захворювань.	<i>ПРН 2 ПРН 4 ПРН 8 ПРН 14 ПРН 24</i>
<i>Ум-2</i>	Уміти обґрунтувати результати лабораторних біохімічних досліджень	
<i>Ум-3</i>	Уміти застосовувати набуті знання при дослідженні біохімічних та молекулярних основ фізіологічних функцій клітин, органів та систем організму людини	
<i>Ум-4</i>	Уміти інтерпретувати виникнення патологічних процесів в організмі людини та принципи їх корекції	
<i>Ум-5</i>	Уміти опрацювати результати біохімічних досліджень та змін, біохімічних та ферментативних показників	
<i>Ум-6</i>	Уміти застосовувати знання про біохімічні процеси обміну речовин та його регуляції в забезпеченні функціонування органів та систем організму людини.	
<i>Компетентності</i>		
<i>К-1</i>	Здатність до аналізу відповідності структури біоорганічних речовин фізіологічним функціям, які виконуються в живому організмі;	<i>ПРН 2 ПРН 4 ПРН 8</i>
<i>К-2</i>	Здатність інтерпретувати особливості фізіологічного стану організму та розвиток патологічних процесів згідно результатів лабораторних досліджень;	<i>ПРН 14 ПРН 24</i>
<i>К-3</i>	Здатність пояснювати біохімічні та молекулярні основи фізіологічних функцій клітин, органів та систем організму людини;	
<i>К-4</i>	Здатність пояснювати біохімічні та молекулярні основи фізіологічних функцій клітин, органів та систем організму людини;	
<i>К-5</i>	Здатність опрацювати результати біохімічних досліджень та змін, біохімічних та ферментативних показників, які застосовуються для діагностики найбільш розповсюджених	

	захворювань людини;			
<i>К-6</i>	Здатність аналізувати біохімічні процеси обміну речовин та його регуляції в забезпеченні функціонування органів та систем організму людини.			
<i>Автономність та відповідальність</i>				
<i>АВ-1</i>	Нести відповідальність за грамотність у професійному спілкуванні.	<i>ПРН 2 ПРН 4 ПРН 8 ПРН 14 ПРН 24</i>		
<i>АВ-2</i>	Нести відповідальність за грамотне проведення лабораторних біохімічних досліджень			
<i>АВ-3</i>	Нести відповідальність за правильну інтерпретацію виникнення патологічних процесів в організмі людини та принципи їх корекції.			
<i>АВ-4</i>	Нести відповідальність за правильну інтерпретацію результатів біохімічних досліджень та змін, біохімічних та ферментативних показників.			
6. Формат і обсяг курсу				
Формат курсу (вказіть очний, або заочний)	Очний			
Вид занять	Кількість годин	Кількість груп		
лекції	20	5		
практичні	70	5		
семінари	-			
самостійні	90	5		
7. Тематика та зміст курсу				
Код виду занять	Тема	Зміст навчання	Код результату навчання	Викладач
Л-1	Історія розвитку біохімії. Методи біохімічних досліджень. Ферменти: механізм дії та регуляція активності ферментів, кінетика ферментативних реакцій. Роль кофакторів та коферментних вітамінів у прояві каталітичної активності ферментів. Ензимопатії.	Вступ до біохімії. Методи проведення біохімічних досліджень. Ферменти: будова, фізико-хімічні властивості, класифікація та механізм дії білків-ферментів. Методи виявлення ферментів у біологічних об'єктах. Кінетика ферментативних реакцій. Регуляція та визначення активності ферментів. Регуляція ферментативних процесів та аналіз механізмів виникнення ензимопатій. Використання	Зн-1 Зн-2 Зн-3	Доц. Федевич Ю.М.

	Використання ферментів як фармпрепаратів.	ферментів як фармпрепаратів.		
Л-2	Вітаміни. Водорозчинні та жиророзчинні вітаміни. Вітаміни як фармацевтичні препарати. Вітаміноподібні речовини. Антивітаміни. Біологічно активні добавки до їжі (БАДи).	Дослідження функціональної ролі водорозчинних (коферментних) вітамінів у метаболізмі та реалізації клітинних функцій. Водорозчинні вітаміни як фармпрепарати. Роль кофакторів та коферментних вітамінів у прояві каталітичної активності ферментів. Функціональна ролі жиророзчинних вітамінів у метаболізмі та реалізації клітинних функцій. Жиророзчинні вітаміни як фармпрепарати. Антивітаміни. Вітаміноподібні речовини та біологічно активні добавки до їжі (БАДи).	Зн-1 Зн-2 Зн-3 Зн-4 Зн-5	
Л-3	Загальні закономірності обміну речовин та енергії. Цикл трикарбонових кислот. Молекулярні основи біоенергетики. Біологічне окиснення. Окисне фосфорилування та його регуляція. Вплив фармацевтичних засобів на процеси біологічного окиснення.	Процеси біологічного окиснення. Загальні закономірності обміну речовин та енергії. Функціонування циклу трикарбонових кислот. Молекулярні основи біоенергетики. Ферменти біологічного окиснення; молекулярна організація ланцюга біологічного окиснення. Окисне фосфорилування, його регуляція. Інгібітори та роз'єднувачі дихання і окисного фосфорилування дихального ланцюга мітохондрій.	Зн-1 Зн-3 Зн-4 Зн-6	
Л-4	Вуглеводи. Обмін моносахаридів: аеробне та анаеробне окиснення. Глюконеогенез.	Дослідження гліколізу – анаеробного окиснення вуглеводів. Дослідження аеробного окиснення глюкози та альтернативних	Зн-1 Зн-2 Зн-3 Зн-4 Зн-5 Зн-6	

	Альтернативні шляхи обміну моносахаридів. Метаболізм полісахаридів. Регуляція та патології обміну вуглеводів. Корекція порушень процесів обміну вуглеводів фармацевтичними препаратами.	шляхів обміну моносахаридів. Катаболізм та біосинтез глікогену. Регуляція обміну глікогену. Біосинтез глюкози – глюконеогенез. Механізми метаболічної та гормональної регуляції обміну вуглеводів. Порушення обміну вуглеводів.		
Л-5	Ліпіди. Обмін простих ліпідів. Обмін складних ліпідів та його регуляція. Транспорт ліпідів в крові. Корекція порушень процесів обміну ліпідів фармацевтичними препаратами.	Катаболізм триацилгліцеролів в адипоцитах жирової тканини: Біосинтез триацилгліцеролів та фосфогліцеридів. Окиснення жирних кислот (β -окиснення). Біосинтез вищих жирних кислот. Метаболізм кетонових тіл.	Зн-1 Зн-2 Зн-3 Зн-4 Зн-5 Зн-6	
Л-6	Загальні шляхи метаболізму амінокислот в організмі (трансамінування, декарбоксілювання, дезамінування). Дослідження процесів детоксикації аміаку та біосинтезу сечовини. Специфічні шляхи метаболізму циклічних та сірковмісних амінокислот та їх порушення. Обмін аргініну.	Загальні шляхи перетворень амінокислот в організмі (трансамінування, дезамінування, декарбоксілювання). Біосинтез глутатіону і креатин. Дослідження процесів детоксикації аміаку та біосинтезу сечовини. Специфічні шляхи обміну амінокислот. Дослідження спеціалізованих шляхів обміну циклічних амінокислот. Порушення та патології цих обмінів.	Зн-1 Зн-2 Зн-3 Зн-4 Зн-5 Зн-6	
Л-7	Особливості метаболізму нуклеотидів в нормі та при патології. Загальна характеристика матричних синтезів та їх регуляція. Молекулярні механізми мутацій.	Дослідження біохімічного складу і біосинтезу пуринових та піримідинових нуклеотидів. Біохімічні функції нуклеотидів та нуклеїнових кислот. Катаболізм пуринових і піримідинових нуклеотидів. Визначення кінцевих продуктів їх обміну. Спадкові	Зн-1 Зн-2 Зн-3 Зн-4 Зн-5 Зн-6	

		<p>порушення обміну нуклеотидів. Реплікація ДНК та транскрипція РНК. Аналіз механізмів мутацій, репарацій ДНК. Принципи отримання рекомбінантних ДНК і трансгенних білків. Мутації. Біосинтез білка у рибосомах. Процеси ініціації, елонгації та термінації в синтезі поліпептидного ланцюга. Інгібіторна дія антибіотиків. Принципи генної інженерії та клонування генів, їх застосування в сучасній медицині.</p>		
Л-8	<p>Сучасна класифікація та молекулярні механізми дії гормонів. Регуляція метаболізму гормонами білково-пептидної, тиреоїдної та стероїдної природи. Гормоноподібні речовини. Гормони як фармацевтичні препарати.</p>	<p>Гормони: визначення, загальна характеристика. Класифікації гормонів та гормоноподібних речовин. Реакція клітин-мішеней на дію гормонів. Мембранні та цитозольні рецептори; їх роль та структура. Біохімічні каскадні системи внутрішньоклітинної передачі гормональних сигналів. Молекулярно-клітинні механізми дії гормонів білкової, пептидної природи та похідних амінокислот. Гормони гіпоталамуса – ліберини та статини. Тропні гормони передньої частки гіпофіза. Гормони задньої частки гіпофіза Гормони епіфізу. Гормони підшлункової залози. Катехоламіни. Гормональна регуляція гомеостазу кальцію в організмі. Механізм дії відповідних гормонів і гормоноподібних речовин. Молекулярно-клітинні механізми дії стероїдних та тиреоїдних гормонів. Тиреоїдні гормони. Стероїдні гормони кори наднирників (С21-стероїди) – глюкокортикоїди та мінералокортикоїди. Жіночі</p>	<p>Зн-1 Зн-2 Зн-3 Зн-4 Зн-5 Зн-6</p>	

		та чоловічі статеві гормони. Гормоноподібні речовини. Ейкозаноїди.		
Л-9	Біохімія крові. Регуляція та підтримання гомеостазу організму людини. Біологічна роль та метаболізм гемоглобіну (синтез гемі). Регуляція кислотно-основного стану. Білки плазми крові. Загальна характеристика згортальної, фібринолітичної та імунної систем крові.	Гемоглобін: будова, механізми участі в транспорті газів. Похідні гемоглобіну, їх значення. Фізіологічні та аномальні типи гемоглобіну. Гемоглобінопатії та таласемії. Синтез гемі. Буферні системи крові. Види порушення кислотно-основного балансу в організмі. Гіпоксія, її види. Біохімічний склад крові людини. Білки плазми крові. Електрофореграма білків сироватки крові людини в нормі та при патології. Гіпер-, гіпо-, диспротейнемії, парапротейнемії. Їх причини та клініко-діагностичне значення. Білки гострої фази. Ферменти плазми крові. Калікреїн-кінінова, ренін-ангіотензинова системи крові. Небілкові органічні сполуки плазми крові: азотовмісні і безазотисті. Залишковий азот крові. Згортальна, антизгортальна, фібринолітична системи крові. Імуноглобуліни: будова, класи, біохімічна характеристика окремих класів імуноглобулінів людини. Характеристика медіаторів та гормонів імунної системи.	Зн-1 Зн-2 Зн-3 Зн-4 Зн-5 Зн-6	
Л-10	Біохімічні функції печінки (розпад гемі та їх порушення). Біохімія жовтяниць. Біотрансформація ендогенних речовин і ксенобіотиків у печінці. Метаболізм ліків у печінці.	Характеристика біохімічних функцій печінки в нормі і при патології. Детоксикаційна функція печінки: характеристика фаз біотрансформації; типи реакцій біотрансформації ксенобіотиків та ендогенних токсинів. Реакції мікросомального окиснення. Цитохром Р-450. Реакції кон'югації. Катаболізм	Зн-1 Зн-2 Зн-3 Зн-4 Зн-5 Зн-6	

		гемоглобіну та гему. Роль печінки в обміні жовчних пігментів. Патобіохімія жовтяниць; типи жовтяниць; спадкові (ферментні) жовтяниці. Біохімічна діагностика жовтяниць.		
П-1	Контроль початкового рівня знань. Вступ до біохімії. Методи проведення біохімічних досліджень Амінокислотний склад, будова, фізико-хімічні властивості, класифікація та функції простих і складних білків.	<p>1. Предмет і завдання біохімії. Основні напрямки та розділи біохімії: статична, динамічна, функціональна біохімія, медична та клінічна біохімія.</p> <p>2. Біохімія як фундаментальна медико – біологічна наука. Історія розвитку, наукові біохімічні школи, значення в системі вищої медичної освіти.</p> <p>3. Внесок вчених кафедри біохімії Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького в розвиток біологічної хімії.</p> <p>4. Хімічний склад живого організму. Біомолекули (білки, вуглеводи, ліпіди, нуклеїнові кислоти, гормони, вітаміни тощо), їх біохімічні функції. Характерні риси живої матерії: обмін речовин й енергії та їх зв'язок із зовнішнім середовищем.</p> <p>5. Структурні елементи прокариотичних та еукариотичних клітин. Основні функції субклітинних органел, їх фракційне розділення методом ультрацентрифугування.</p> <p>6. Принципи основних методів біохімічних досліджень.</p> <p>7. Мета проведення біохімічних лабораторних досліджень і критерії оцінки використаних методів лабораторних досліджень.</p>	Зн-1 Зн-2 Зн-5 Ум-1 Ум-2 Ум-5 АВ-1 АВ-2	Згідно розкладу занять

		<p>8. Матеріал для лабораторних діагностичних досліджень, принципи забору та збереження матеріалу для лабораторних досліджень.</p> <p>9. Характеристика помилок, що мають місце під час проведення лабораторних досліджень.</p> <p>10. Амінокислотний склад, будова, фізико-хімічні властивості, класифікація та функції простих і складних білків.</p> <p>11. Інформативність методів ІФА та ПЛР аналізу при діагностиці COVID 19.</p>		
П-2	<p>Ферменти: будова, фізико-хімічні властивості, класифікація та механізм дії білків-ферментів. Методи виявлення ферментів у біологічних об'єктах.</p>	<p>1. Ферменти: визначення; властивості ферментів як біологічних каталізаторів реакцій обміну речовин та як білків (електрохімічні властивості, розчинність, термодинамічна стабільність, здатність до осадження, денатурації, взаємодії з лігандами).</p> <p>2. Рівні структурної організації ферментів. Прості ферменти. Складні ферменти, їх будова (кофактори, коферменти, простетичні групи). Роль іонів металів у функціонуванні ферментів. Мультиферментні комплекси, ферментативні ансамблі, поліфункціональні ферменти, їх переваги. Навести приклади.</p> <p>3. Будова ферментів: активний, регуляторний (алостеричний) центри, їх значення.</p> <p>4. Номенклатура, класифікація, шифр ферментів. Типи реакцій, що каталізують окремі класи ферментів.</p>	<p>Зн-1 Зн-2 Зн-3 Зн-6 Ум-1 Ум-2 Ум-5 АВ-1 АВ-2</p>	<p>Згідно розкладу занять</p>
П-3	<p>Кінетика ферментативних реакцій. Регуляція</p>	<p>1. Основні кінетичні властивості ферментів.</p> <p>2. Одиниці ферментативної</p>	<p>Зн-1 Зн-2 Зн-3</p>	<p>Згідно розкладу занять</p>

	та визначення активності ферментів.	<p>активності. Принципи кількісного визначення активності ферментів (за кількістю продукту, що утворюється під дією ферменту; за кількістю субстрату, що використовується; за зміною кількості коферменту (окисно-відновні перетворення для НАД та ФАД).</p> <p>3. Утворення фермент-субстратного комплексу та процес перетворення субстрату. Механізми дії ферментів (ефекти зближення та орієнтації; ефекти кислотно-основного каталізу; ефекти нуклеофільного та електрофільного каталізу). Навести приклади.</p> <p>4. Специфічність ферментів. Види специфічності (абсолютна, відносна, стереоспецифічність).</p> <p>5. Внутрішньоклітинна локалізація та тканинна (органна) специфічність ферментів. Навести приклади.</p>	<p>Зн-4 Зн-5 Зн-6 Ум-1 Ум-2 Ум-3 Ум-4 Ум-5 Ум-6 АВ-1 АВ-2 АВ-3 АВ-4</p>	
П-4	Регуляція ферментативних процесів та аналіз механізмів виникнення ензимопатій. Використання ферментів як фармпрепаратів.	<p>1. Активація та інгібування ферментів. Активатори ферментів (приклади). Інгібування ферментів: зворотне, незворотне, конкурентне, неконкурентне (навести приклади).</p> <p>2. Регуляція шляхом зміни каталітичної активності ферментів: алостеричні ферменти; ковалентна модифікація ферментів; протеолітична активація ферментів (обмежений протеоліз); дія регуляторних білків; циклічні нуклеотиди в регуляції ферментативних процесів.</p> <p>3. Регуляція шляхом зміни кількості ферментів</p>	<p>Зн-1 Зн-2 Зн-3 Зн-4 Зн-5 Зн-6 Ум-1 Ум-2 Ум-3 Ум-4 Ум-5 Ум-6 АВ-1 АВ-2 АВ-3 АВ-4</p>	Згідно розкладу занять

		<p>(конститутивні та адаптивні ферменти).</p> <p>4. Ізоферменти (визначення, будова на прикладі лактатдегідрогенази та креатинфосфокінази). Використання ізоферментів для діагностики.</p> <p>5. Ензимодіагностика (визначення). Зміни активності ферментів плазми та сироватки крові як діагностичні (маркерні) показники розвитку патологічних процесів (інфаркту міокарда, захворювання печінки, підшлункової залози, м'язової тканини).</p> <p>6. Ензимопатологія (визначення). Вроджені (спадкові) та набуті вади метаболізму, (приклад, їх клініко-лабораторна діагностика).</p> <p>7. Ензимотерапія (визначення). Використання ферментів, кофакторів та інгібіторів ферментів (ацетилсаліцилова кислота, алопуринол, контрикал, трасилол, сульфаніламідні препарати та інші) в якості лікарських засобів та фармацевтичних препаратів.</p>		
П-5	<p>Дослідження функціональної ролі водорозчинних (коферментних) вітамінів у метаболізмі та реалізації клітинних функцій. Водорозчинні вітаміни як фармпрепарати. Роль кофакторів та коферментних вітамінів у прояві каталітичної активності ферментів.</p>	<p>1. Екзо- і ендогенні гіпо- та авітамінози, їх причини та наслідки. Гіпервітамінози: можливі причини та наслідки.</p> <p>2. Класифікація коферментів за хімічною природою та участю в хімічних реакціях згідно класифікації ферментів. Навести приклади.</p> <p>3. Вітаміни В₁ і В₂, їх будова, коферментна роль, джерела для людини, добова потреба. Ознаки гіповітамінозу; застосування у медицині. Коферментні форми:</p>	<p>Зн-13н-2 Зн-33н-4 Зн-53н-6 Ум-1Ум-2 Ум-3Ум-4 Ум-5Ум-6 АВ-1АВ-2 АВ-3АВ-4</p>	Згідно розкладу занять

		<p>ТМФ, ТДФ, ТТФ, ФМН і ФАД та їх роль у функціонуванні ферментів. Антивітаміни.</p> <p>4. Будова, властивості вітаміну Н та пантотенової кислоти. Роль коферментів карбоксибіотину і КоASH в обмінних процесах. Основні джерела, добова потреба. Ознаки гіповітамінозу; застосування у медицині. Антивітаміни.</p> <p>5. Антианемічні вітаміни (В₁₂, фолієва кислота), їх будова, участь коферментів у обміні речовин, джерела для людини, добова потреба, ознаки гіповітамінозу, застосування у медицині. Кобаламіни та ТГФК як коферментні форми. Антивітаміни.</p> <p>6. Вітаміни В₆ та РР, їх будова, коферментна роль, джерела для людини, добова потреба, ознаки гіповітамінозу, застосування у медицині. Коферментні форми: ПАЛФ і ПАМФ НАД⁺/НАДН, НАДФ⁺/НАДФН та їх роль у функціонуванні ферментів. Антивітаміни.</p> <p>7. Вітаміни С і Р, їх будова, біологічна роль, участь у обміні речовин, джерела для людини, добова потреба. Функціональний зв'язок між вітаміном Р та вітаміном С (синергічна дія вітамінів). Прояви недостатності в організмі людини, застосування у медицині, Ліпоева кислота. Участь в хімічних реакціях ліпоєвих коферментів та аскорбінової кислоти.</p> <p>8. Будова, властивості,</p>		
--	--	---	--	--

		<p>участь в хімічних реакціях хінонових і карнітинових коферментів. Написати структурні формули убихінону/убихінолу і ацилкарнітину.</p> <p>9. Будова, властивості, участь в хімічних реакціях невітамінних коферментів. Написати структурні формули УДФ-глюкози, ЦПФ-холіну, глутатіону (окиснена і відновлена форми).</p> <p>10. Застосування водорозчинних вітамінів як лікарських засобів та фармацевтичних препаратів.</p>		
П-6	<p>Дослідження функціональної ролі жиророзчинних вітамінів у метаболізмі та реалізації клітинних функцій. Жиророзчинні вітаміни як фармпрепарати. Антивітаміни. Вітаміноподібні речовини та біологічно активні добавки до їжі (БАДи).</p>	<p>1. Вітаміни групи D, будова, біологічна роль, механізм дії, добова потреба, джерела для людини, ознаки гіпо- та гіпервітамінозів, авітаміноз.</p> <p>2. Вітамін А, будова, біологічна роль, механізм дії, добова потреба, джерела для людини, ознаки гіпо-, гіпервітамінозів. Провітаміни.</p> <p>3. Вітаміни Е, F, будова, біологічна роль, механізм дії, джерела для людини, механізм дії, добова потреба, ознаки гіпо-, гіпервітамінозів, застосування в медицині та фармації.</p> <p>4. Антигеморагічні вітаміни (K₂, K₃) та їх водорозчинні форми, будова, біологічна роль, джерела для людини, механізм дії, добова потреба, ознаки недостатності, застосування в медицині та фармації.</p>	<p>Зн-1Зн-2 Зн-3Зн-4 Зн-5Зн-6 Ум-1Ум-2 Ум-3Ум-4 Ум-5Ум-6 АВ-1АВ-2 АВ-3АВ-4</p>	Згідно розкладу занять

		<p>Фармацевтичні препарати. Антивітаміни.</p> <p>5. Вітаміноподібні речовини: визначення, структура та біологічна роль.</p> <p>6. Сучасні вітамінні препарати та їх профілактичне та лікувальне застосування в медичній та фармацевтичній практиці. Біологічно активні добавки (БАДи).</p>		
П-7	<p>Загальні закономірності обміну речовин та енергії. Функціонування циклу трикарбонових кислот.</p>	<p>1. Поняття про обмін речовин та енергії. Характеристика катаболічних, анаболічних та амфіболічних шляхів метаболізму, їх значення.</p> <p>2. Екзергонічні та ендергонічні біохімічні реакції; роль АТФ та інших макроергічних фосфатів у їх спряженні.</p> <p>3. Внутрішньоклітинна локалізація метаболічних шляхів, компартменталізація метаболічних процесів в клітині. Виділення субклітинних структур методом диференційного центрифугування.</p> <p>4. Етапи катаболізму біомолекул: білків, вуглеводів, ліпідів; їх характеристика.</p> <p>5. Найважливіші метаболіти шляхів обміну білків, вуглеводів, ліпідів (піруват, ацетил-S-CoA); їх роль в інтеграції метаболізму клітини.</p> <p>6. Цикл трикарбонових кислот (ЦТК): внутрішньоклітинна локалізація ферментів ЦТК; послідовність реакцій ЦТК; характеристика ферментів та коферментів ЦТК; реакції субстратного фосфорилування в ЦТК; вплив алостеричних</p>	<p>Зн-1 Зн-3 Зн-4 Зн-6 Ум-1 Ум-2 Ум-3 Ум-5 Ум-6 АВ-1 АВ-2 АВ-3 АВ-4</p>	<p>Згідно розкладу занять</p>

		<p>модуляторів на регуляцію ЦТК; енергетичний баланс циклу трикарбонових кислот.</p> <p>7. Механізми регуляції ЦТК. Навести приклади.</p> <p>8. Анаплеротичні реакції ЦТК. Дати визначення і навести приклади.</p>		
П-8	<p>Молекулярні основи біоенергетики. Ферменти біологічного окиснення; молекулярна організація ланцюга біологічного окиснення. Окисне фосфорилювання, його регуляція. Інгібітори та роз'єднувачі дихання і окисного фосфорилювання дихального ланцюга мітохондрій.</p>	<p>1. Реакції біологічного окиснення; типи реакцій (дегідрогеназні, оксидазні, оксигеназні) та їх біологічне значення. Тканинне дихання.</p> <p>2. Піридинзалежні дегідрогенази. Будова НАД⁺ і НАДФ⁺. Їх значення у реакціях окиснення та відновлення.</p> <p>3. Флавінзалежні дегідрогенази. Будова ФАД і ФМН. Їх роль у реакціях окиснення та відновлення.</p> <p>4. Убіхінон, будова та його роль у реакціях окиснення та відновлення.</p> <p>5. Цитохроми та їх роль у тканинному диханні. Будова їх простетичної групи.</p> <p>6. Послідовність компонентів дихального ланцюга мітохондрій. Молекулярні комплекси внутрішніх мембран мітохондрій.</p> <p>7. Окисне фосфорилювання: пункти спряження транспорту електронів і фосфорилювання, коефіцієнт окисного фосфорилювання.</p> <p>8. Хеміосмотична теорія окисного фосфорилювання, АТФ-синтетаза мітохондрій.</p> <p>9. Інгібітори транспорту електронів у дихальному ланцюгу мітохондрій.</p> <p>10. Роз'єднувачі транспорту електронів та окисного фосфорилювання в дихальному ланцюгу мітохондрій. Вільне окиснення. Фармацевтичні препарати.</p>	<p>Зн-1 Зн-2 Зн-3 Зн-4 Зн-6 Ум-1 Ум-2 Ум-3 Ум-4 Ум-5 Ум-6 АВ-1 АВ-2 АВ-3 АВ-4</p>	Згідно розкладу занять

П-9	Дослідження гліколізу – анаеробного окиснення вуглеводів.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Біохімічні механізми процесів травлення вуглеводів у травному тракті. Специфічність ензимів травлення, оптимальні умови їх дії. 2. Глюкоза, як важливий метаболіт вуглеводного обміну: загальна схема джерел і шляхів перетворення глюкози в організмі. 3. Анаеробне окиснення глюкози. 4. Лактатдегідрогеназна реакція в гліколізі, механізм та особливості її перебігу, регуляція активності в різних тканинах. 5. Ізоферменти ЛДГ, визначення, будова та клініко-діагностичне значення визначення у крові. 6. Механізми регуляції активності реакцій анаеробного окиснення глюкози. Ефект Пастера, його молекулярна основа. 7. Енергетична цінність анаеробного окиснення глюкози. 8. Спиртове бродіння, ферментативні реакції. 	<p>Зн-1 Зн-2 Зн-3 Зн-4 Зн-5 Зн-6 Ум-1 Ум-2 Ум-3 Ум-4 Ум-5 Ум-6 АВ-1 АВ-2 АВ-3 АВ-4</p>	Згідно розкладу занять
П-10	Дослідження аеробного окиснення глюкози та альтернативних шляхів обміну моносахаридів.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Характеристика етапів аеробного окиснення глюкози. 2. Окиснювальне декарбосилування пірвіноградної кислоти. 3. Енергетична цінність аеробного (повного) окиснення глюкози до CO₂. Порівняльна характеристика біоенергетики аеробного та анаеробного окиснення глюкози. 4. Пентозофосфатний цикл (ПФЦ) окиснення глюкози. 5. Ферментативні реакції перетворення фруктози в організмі людини. Спадкові ензимопатії обміну фруктози. 	<p>Зн-1 Зн-2 Зн-3 Зн-4 Зн-5 Зн-6 Ум-1 Ум-2 Ум-3 Ум-4 Ум-5 Ум-6 АВ-1 АВ-2 АВ-3 АВ-4</p>	Згідно розкладу занять

		<p>6. Ферментативні реакції перетворення галактози в організмі людини. Спадкові ензимопатії обміну галактози.</p> <p>7. Малат-аспартатний шлях переносу гліколітичного НАДН₂ в мітохондрії.</p> <p>8. Гліцеролфосфатний човниковий механізм переносу гліколітичного НАДН₂ в мітохондрії.</p>		
П-11	Катаболізм та біосинтез глікогену. Регуляція обміну глікогену. Біосинтез глюкози – глюконеогенез.	<p>1. Особливості перебігу та механізм ферментативних реакцій глікогенезу.</p> <p>2. Глікогеноліз, реакції спільні та відмінні із гліколізом.</p> <p>3. Каскадні механізми АТФ-залежної регуляції активностей глікогенфосфорилази і глікогенсинтетази.</p> <p>4. Особливості гормональної регуляції обміну глікогену в м'язах та печінці.</p> <p>5. Спадкові порушення ферментів синтезу та розпаду глікогену. Глікогенози, аглікогенози, їх характеристика, причини виникнення.</p> <p>6. Особливості метаболізму вуглеводних компонентів глікокон'югатів.</p> <p>7. Генетичні порушення метаболізму глікокон'югатів (глікозидози).</p> <p>8. Глюконеогенез. Визначення, субстрати, компартменталізація ферментів, послідовність реакцій, біологічне значення процесу.</p> <p>9. Механізми регуляції глюконеогенезу в організмі людини.</p> <p>10. Незворотні реакції гліколізу та їх обхідні шляхи.</p> <p>11. Взаємозв'язок гліколізу та глюконеогенезу. Глюкозо-лактатний (цикл Корі),</p>	<p>Зн-1</p> <p>Зн-2</p> <p>Зн-3</p> <p>Зн-4</p> <p>Зн-5</p> <p>Зн-6</p> <p>Ум-1</p> <p>Ум-2</p> <p>Ум-3</p> <p>Ум-4</p> <p>Ум-5</p> <p>Ум-6</p> <p>АВ-1</p> <p>АВ-2</p> <p>АВ-3</p> <p>АВ-4</p>	Згідно розкладу занять

		глюкозо-аланіновий цикли.		
П-12	Механізми метаболічної та гормональної регуляції обміну вуглеводів. Порухення обміну вуглеводів.	<p>1. Біохімічні процеси, що забезпечують сталий рівень глюкози в крові. Роль різних шляхів обміну вуглеводів у регуляції рівня глюкози в крові.</p> <p>2. Роль печінки в обміні вуглеводів.</p> <p>3. Ендокринна регуляція обміну вуглеводів:</p> <ul style="list-style-type: none"> • інсулін, будова, механізм дії, роль в обміні вуглеводів; • адреналін та глюкагон, механізми їх регулюючої дії на обмін вуглеводів; • глюкокортикоїди, їх вплив на обмін вуглеводів; • соматотропін, особливості впливу на вуглеводний обмін. <p>4. Характеристика гіпер-, гіпоглікемії та глюкозурії.</p> <p>5. Інсулінзалежна та інсуліннезалежна форми цукрового діабету. Біохімічні критерії цукрового діабету.</p> <p>6. Характеристика порушень вуглеводного, ліпідного, білкового обмінів за цукрового діабету.</p> <p>7. Біохімічні тести для оцінки цукрового діабету (цукор в крові та сечі, кетонів тіла в крові та сечі, білок в сечі, глікозильований гемоглобін, С -пептид). Тест на толерантність до глюкози. Представити криву цукрового навантаження, пояснити її особливості для людей з нормальною та порушеною толерантністю до глюкози.</p>	Зн-1 Зн-2 Зн-3 Зн-4 Зн-5 Зн-6 Ум-1 Ум-2 Ум-3 Ум-4 Ум-5 Ум-6 АВ-1 АВ-2 АВ-3 АВ-4	Згідно розкладу занять
П-13	Катаболізм і біосинтез триацилгліцеролів. Внутрішньоклітинний ліполіз та молекулярні механізми його регуляції.	<p>1. Біологічні функції простих і складних ліпідів в організмі людини (запасна, енергетична, участь в терморегуляції, біосинтетична).</p> <p>2. Біохімічні механізми процесів травлення ліпідів у травному тракті.</p>	Зн-1 Зн-2 Зн-3 Зн-4 Зн-5 Зн-6 Ум-1 Ум-2 Ум-3	Згідно розкладу занять

		<p>Специфічність ензимів травлення, оптимальні умови їх дії. Значення процесів емульгування.</p> <p>3. Участь ліпідів у побудові та функціонуванні біологічних мембран клітин. Рідинно-мозаїчна модель біомембран. Ліпосоми. Використання ліпосом у медицині.</p> <p>4. Адипоцити жирової тканини та їх роль в обміні ліпідів і біоенергетичних процесах в організмі.</p> <p>5. Катаболізм триацилгліцеролів: характеристика внутрішньоклітинного ліполізу, його біологічне значення; ферментативні реакції; механізми регуляції активності триацилгліцеролліпази; нейрогуморальна регуляція ліполізу за участю адреналіну, норадреналіну, глюкагону, інсуліну; енергетика окиснення триацилгліцеролів.</p> <p>6. Біосинтез триацилгліцеролів.</p>	<p>Ум-4 Ум-5 Ум-6 АВ-1 АВ-2 АВ-3 АВ-4</p>	
П-14	Обмін складних ліпідів та кетонових тіл.	<p>1. Біосинтез фосфоліпідів, значення фосфатидної кислоти.</p> <p>2. Метаболізм сфінголіпідів. Генетичні аномалії обміну сфінголіпідів – сфінголіпідози.</p> <p>3. Метаболізм кетонових тіл:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ферментативні реакції біосинтезу кетонових тіл; - реакції утилізації кетонових тіл, енергетичне значення; - метаболізм кетонових тіл в умовах патології; - поняття – кетоацидоз, кетонемія, кетонурія; - механізми надмірного 	<p>Зн-1Зн-3 Зн-4Зн-5 Зн-6 Ум-1Ум-2 Ум-3Ум-4 Ум-5Ум-6 АВ-1 АВ-2 АВ-3 АВ-4</p>	Згідно розкладу занять

		зростання вмісту кетонових тіл при цукровому діабеті та голодуванні.		
П-15	β-Окиснення та біосинтез жирних кислот. Дослідження обміну жирних кислот.	<p>1. Реакції β-окиснення жирних кислот: локалізація процесу; активація жирних кислот; роль карнітину в транспорті жирних кислот у мітохондрії; послідовність ферментативних реакцій та енергетична вартість β-окиснення жирних кислот.</p> <p>2. Окиснення гліцеролу: ферментативні реакції, біоенергетика.</p> <p>3. Біосинтез вищих жирних кислот:</p> <ul style="list-style-type: none"> - локалізація процесу; - метаболічні джерела синтезу жирних кислот; джерела НАДФН; - стадії синтезу насичених жирних кислот; - характеристика синтетази ВЖК, значення ацилтранспортуючого білка, біотину; - послідовність ферментативних реакцій біосинтезу вищих жирних кислот; - регуляція процесу біосинтезу на рівні ацетил-КоА-карбоксилази та синтетази жирних кислот; - елонгація насичених жирних кислот; - біосинтез моно- та поліненасичених жирних кислот в організмі людини. 	<p>Зн-1Зн-3 Зн-4Зн-5 Зн-6 Ум-1Ум-2 Ум-3Ум-4 Ум-5Ум-6 АВ-1АВ-2 АВ-3АВ-4</p>	Згідно розкладу занять
П-16	Біосинтез та	1. Біосинтез холестеролу в	Зн-1Зн-2	Згідно розкладу

	біотрансформація холестеролу. Регуляція та патології ліпідного обміну.	<p>організмі людини: локалізація цього процесу, значення; етапи синтезу холестеролу; ферментативні реакції синтезу мевалонової кислоти; регуляція синтезу холестеролу.</p> <p>2. Шляхи біотрансформації холестеролу (етерифікація, утворення жовчних кислот та стероїдних гормонів, синтез вітаміну D₃, екскреція з організму).</p> <p>3. Атеросклероз: механізми розвитку, роль генетичних факторів, гіперхолестеринемії, класифікація ВООЗ.</p> <p>4. Порушення ліпідного обміну при цукровому діабеті.</p> <p>5. Патологічні процеси обміну ліпідів, які ведуть до розвитку ожиріння. Жировий гепатоз, ліпотропні фактори.</p> <p>6. Ліпопротеїни плазми крові: ліпідний та білковий (апопротеїни) склад. Гіперліпопротеїнемії.</p> <p>7. Застосування фармацевтичних препаратів для корекції порушень обміну ліпідів.</p> <p>6. Процеси пероксидного окиснення ліпідів та механізм дії системи антиоксидантного захисту.</p>	<p>Зн-3Зн-4 Зн-5Зн-6 Ум-1Ум-2 Ум-3Ум-4 Ум-5Ум-6 АВ-1АВ-2 АВ-3АВ-4</p>	занять
П-17	Загальні шляхи перетворень амінокислот в організмі (трансамінування, дезамінування, декарбоксилювання). Біосинтез глутатіону і креатину.	<p>1. Травлення білків і пептидів у шлунку: механізм дії протеолітичних ферментів (пепсин, гастрин, ренін); біохімічні механізми їх дії.</p> <p>2. Травлення білків у тонкій кишці: протеолітичні ферменти підшлункової залози та тонкої кишки, механізм їх дії. Всмоктування</p>	<p>Зн-1Зн-2 Зн-3Зн-4 Зн-5Зн-6 Ум-1Ум-2 Ум-3Ум-4 Ум-5Ум-6 АВ-1АВ-2 АВ-3АВ-4</p>	Згідно розкладу занять

		<p>продуктів гідролізу білків у тонкій кишці.</p> <p>3. Гниття білків у товстій кишці.</p> <p>4. Фонд вільних амінокислот, джерела його утворення і використання в клітинах. Шляхи утилізації безазотистих залишків амінокислот.</p> <p>5. Типи реакцій дезамінування амінокислот і їх кінцеві продукти. Механізм окиснювального дезамінування амінокислот. Оксидази L- і D-амінокислот, їх ферментативна активність, специфічність дії.</p> <p>6. Трансамінування амінокислот, субстрати для реакцій трансамінування. Механізм реакції трансамінування. Трансамінази. Локалізація трансаміназ в органах і тканинах, діагностичне значення їх визначення.</p> <p>7. Декарбоксилування амінокислот. Декарбоксилази. Утворення біогенних амінів (γ-аміномасляна кислота, гістамін, серотонін, дофамін). Декарбоксилування амінокислот у процесі гниття білків у кишці. Окиснення біогенних амінів.</p> <p>8. Глутатіон: будова, біосинтез, біологічні функції, роль в обміні органічних пероксидів.</p> <p>9. Біосинтез і біологічна роль креатину та креатинфосфату, утворення креатиніну.</p>		
П-18	Дослідження процесів детоксикації аміаку та біосинтезу	<p>1. Шляхи утворення та детоксикації аміаку в організмі.</p> <p>2. Хімізм, біологічна</p>	<p>Зн-13н-2 Зн-33н-4 Зн-53н-6 Ум-1Ум-</p>	Згідно розкладу занять

	сечовини. Специфічні шляхи обміну амінокислот.	<p>роль і регуляція орнітинового циклу біосинтезу сечовини. Спадкові порушення синтезу сечовини.</p> <p>3. Особливості обміну амінокислот з розгалуженими ланцюгами; участь коферментних форм вітаміну В₁₂ у метаболізмі амінокислот.</p> <p>4. Спеціалізовані шляхи обміну ациклічних амінокислот. Обмін гліцину та серину; роль тетрагідрофолату (Н₄-фолату) в перенесенні одновуглецевих фрагментів.</p> <p>5. Застосування інгібіторів дигідрофолатредуктази в якості фармацевтичних засобів.</p>	<p>2 Ум-3Ум-4 Ум-5Ум-6 АВ-1АВ-2 АВ-3АВ-4</p>	
П-19	Дослідження спеціалізованих шляхів обміну циклічних амінокислот. Порушення та патологія цих обмінів.	<p>1. Спеціалізовані шляхи метаболізму циклічних амінокислот фенілаланіну та тирозину, послідовність ферментативних реакцій.</p> <p>2. Спадкові ензимопатії обміну циклічних амінокислот фенілаланіну та тирозину – фенілкетонурія, алкаптонурія, альбінізм.</p> <p>3. Обмін сірковмісних амінокислот; реакції метилування.</p> <p>4. Обмін триптофану: кінуреніновий і серотоніновий шляхи. Спадкові ензимопатії обміну триптофану. Спадкові ензимопатії.</p> <p>5. Обмін аргініну; біологічна роль оксиду азоту, NO-синтаз.</p>	<p>Зн-1Зн-2 Зн-3Зн-4 Зн-5Зн-6 Ум-1Ум-2 Ум-3Ум-4 Ум-5Ум-6 АВ-1АВ-2 АВ-3АВ-4</p>	Згідно розкладу занять
П-20	Дослідження біохімічного складу пуринових та піримідинових нуклеотидів. Біохімічні функції	<p>1. Компоненти нуклеозидів і нуклеотидів. Мінорні азотисті основи та нуклеотиди.</p> <p>2. Вільні біологічно активні нуклеотиди та їх</p>	<p>Зн-1 Зн-3 Зн-6 Ум-1 Ум-2 Ум-5</p>	Згідно розкладу занять

	нуклеотидів та нуклеїнових кислот	<p>біохімічні функції: участь у метаболічних реакціях (АТФ, НАД, НАДФ, ФАД, ФМН, ЦТФ, УТФ) та їх регуляції (циклічні нуклеотиди – 3',5'-АМФ, 3',5'-ГМФ).</p> <p>3. Нуклеїнові кислоти: структура, властивості, історичні етапи вивчення. Первинна структура нуклеїнових кислот, полярність полінуклеотидів, особливості первинної структури ДНК та РНК.</p> <p>4. Будова, властивості та біологічні функції ДНК. Експериментальне доведення генетичної ролі ДНК (феномен трансформації). Молекулярна маса, розміри та нуклеотидний склад молекул ДНК вірусів, прокаріотів та еукаріотів.</p> <p>5. Вторинна структура ДНК, роль водневих зв'язків у її утворенні (правила Чаргафа, модель Уотсона-Кріка), антипаралельність ланцюгів.</p>	АВ-1 АВ-2	
П-21	Біосинтез та катаболізм пуринових і піримідинових нуклеотидів. Визначення кінцевих продуктів їх обміну. Спадкові порушення обміну нуклеотидів.	<p>1. Біосинтез пуринових нуклеотидів: схема реакцій синтезу ІМФ; утворення АМФ і ГМФ. Регуляція біосинтезу пуринових нуклеотидів за принципом негативного зворотного зв'язку (ретроінгібування).</p> <p>2. Біосинтез піримідинових нуклеотидів: схема реакцій, регуляція синтезу. Оротацидурия.</p> <p>3. Біосинтез дезоксирибонуклеотидів. Утворення тимідилових нуклеотидів; інгібітори біосинтезу дТМФ як протипухлинні засоби.</p> <p>4. Катаболізм пуринових</p>	Зн-13н-2 Зн-33н-4 Зн-53н-6 Ум-1Ум-2 Ум-3Ум-4 Ум-5Ум-6 АВ-1 АВ-2 АВ-3 АВ-4	Згідно розкладу занять

		<p>нуклеотидів.</p> <p>5. Спадкові порушення обміну сечової кислоти. Клініко-біохімічна характеристика гіперурикемії, подагри, синдрому Леша-Ніхана. Використання фармацевтичних препаратів для корекції порушень обміну нуклеотидів.</p> <p>6. Схема катаболізму піримідинових нуклеотидів.</p>		
П-22	Реплікація ДНК та транскрипція РНК. Аналіз механізмів мутацій, репарацій ДНК. Принципи отримання рекомбінантних ДНК і трансгенних білків. Мутації.	<p>1. Біологічне значення реплікації ДНК. Сутність відкриття Дж. Уотсона та Фр. Кріка (1953). Напівконсервативний механізм реплікації; схема експерименту М.Мезелсона та Ф.Сталя.</p> <p>2. Загальна схема біосинтезу ДНК. Ферменти реплікації ДНК у прокариотів та еукаріотів. Молекулярні механізми реплікації ДНК: топологічні проблеми (топоізомерази, хелікази); значення антипаралельності ланцюгів ДНК; фрагменти Оказакі. Етапи синтезу дочірніх ланцюгів молекул ДНК.</p> <p>3. Загальна схема транскрипції; кодуючі та некодуючі ланцюги ДНК. РНК–полімерази прокариотів та еукаріотів. Етапи та ферменти синтезу РНК. Сигнали транскрипції: промоторні, ініціаторні, термінаторні ділянки генома.</p> <p>4. Процесинг – посттранскрипційна модифікація РНК. Антибіотики – інгібітори транскрипції.</p> <p>5. Регуляція експресії генів прокариотів: схема</p>	<p>Зн-1Зн-2 Зн-3Зн-4 Зн-5Зн-6 Ум-1Ум-2 Ум-3Ум-4 Ум-5Ум-6 АВ-1АВ-2 АВ-3АВ-4</p>	Згідно розкладу занять

		<p>регуляції за Ф. Жакобом та Ж. Моно. Будова Lac-оперону E.coli: структурні та контрольні гени; промотор, оператор; регуляторний ген та утворення білкових репресорів. Принципи функціонування Lac-оперону: репресія, індукція.</p> <p>6. Особливості будови та експресії геному еукаріотів. Молекулярна організація ДНК еукаріотів (екзони, інтрони; послідовності, що повторюються). Ядерний хроматин та хромосоми еукаріотів; каріотип людини.</p> <p>7. Рекомбінації геному прокариотів (трансформація, трансдукція, кон'югація). Процеси рекомбінації у еукаріотів на прикладі утворення генів H- та L-ланцюгів молекул імуноглобулінів.</p> <p>8. Ампліфікація генів (гени металотіонеїну, дигідрофолатредуктази).</p> <p>9. Регуляція експресії генів еукаріотів на рівні транскрипції; система транскрипційних сигналів – промоторні послідовності, енхансери, атенюатори, сайленсери.</p> <p>10. Мутації: геномні, хромосомні, генні (точкові); роль у виникненні ензимопатії та спадкових хвороб людини.</p> <p>11. Біохімічні механізми дії хімічних мутагенів – аналогів азотистих основ, дезамінуючих, алкілюючих агентів, ультрафіолетового та іонізуючого випромінювання.</p> <p>12. Фармпрепарати – інгібітори матричних</p>		
--	--	---	--	--

		синтезів.		
П-23	Біосинтез білка у рибосомах. Процеси ініціації, елонгації та термінації в синтезі поліпептидного ланцюга. Інгібіторна дія антибіотиків. Принципи генної інженерії та клонування генів, їх застосування в сучасній медицині.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Генетичний (біологічний) код; триплетна структура коду, його властивості. Таблиця генетичного коду. 2. Рибосомальна білоксинтезуюча система. Компоненти білоксинтезуючої системи рибосом. 3. Транспортні РНК та активація амінокислот. Аміноацил-тРНК-синтетази. 4. Етапи та механізми трансляції: ініціація, елонгація, термінація. Ініціюючі та термінуючі кодони мРНК. 5. Посттрансляційна модифікація пептидних ланцюгів. Вплив фізіологічно активних сполук на процеси трансляції. Фармпрепарати – інгібітори транскрипції та трансляції у прокаріотів та еукаріотів, їх біомедичне застосування. 6. Генна інженерія, або технологія рекомбінантних ДНК: загальні поняття, біомедичне значення. 7. Клонування генів з метою отримання біотехнологічних лікарських засобів (гормонів, ферментів, антибіотиків, інтерферонів та ін.). 8. Ланцюгова полімеразна реакція; її біомедичне застосування в діагностиці інфекційних та спадкових хвороб людини, ідентифікації особини ("ДНК-діагностика"). 	<p>Зн-1Зн-2 Зн-3Зн-4 Зн-5Зн-6 Ум-1Ум-2 Ум-3Ум-4 Ум-5Ум-6 АВ-1АВ-2 АВ-3АВ-4</p>	Згідно розкладу занять
П-24	Дослідження молекулярно-клітинних механізмів дії гормонів білково-	<ol style="list-style-type: none"> 1. Загальна характеристика гормонів, їх класифікація. 2. Принцип прямого та зворотного зв'язку в 	<p>Зн-1Зн-2 Зн-3Зн-4 Зн-5Зн-6 Ум-1Ум-2</p>	Згідно розкладу занять

	<p>пептидної природи, похідних амінокислот та біогенних амінів на клітини-мішені. Гормональна регуляція гомеостазу кальцію.</p>	<p>контролі секреції гормонів.</p> <p>3. Механізми дії гормонів. Типи гормональних рецепторів. Мембранно-внутрішньоклітинний механізм дії гормонів. Мембранний механізм дії гормонів. Цитозольний механізм дії гормонів.</p> <p>4. Гормони гіпоталамусу (ліберини та статини), особливості структури та секреції, зв'язок гіпоталамуса з гіпофізом.</p> <p>5. Гормони аденогіпофіза: I група – пептиди – гормон росту, пролактин; II група – глікопротеїни – тиреотропін, ЛГ, ФСГ, ХГ; III група – похідні пропіомеланокортину – адренотропін, ліпотропіни (β, γ), β-ендорфіни, меланоцитстимулюючий гормон (МСГ).</p> <p>6. Окситоцин та вазопресин, їх секреція, хімічна природа, механізм дії, ефекти. Нецукровий діабет.</p> <p>7. Гормони підшлункової залози: інсулін – будова, біосинтез та секреція; вплив на обмін вуглеводів, ліпідів, амінокислот та білків; глюкагон. Хімічна природа та біологічна дія гормону.</p> <p>8. Гормони мозкової речовини надниркових залоз.</p> <p>9. Гормональна регуляція гомеостазу кальцію (кальцитонін, паратгормон, гормоноподібна дія кальцитриолів).</p>	<p>Ум-3Ум-4 Ум-5Ум-6 АВ-1АВ-2 АВ-3АВ-4</p>	
П-25	Дослідження молекулярно-	1. Гормони щитоподібної залози.	Зн-13Зн-2 Зн-3Зн-4	Згідно розкладу занять

	<p>клітинних механізмів дії стероїдних та тиреоїдних гормонів на клітини-мішені.</p>	<p>Синтез, механізм дії (цитозольний) тиреоїдних гормонів щитоподібної залози та стероїдних гормонів (цитозольні та ядерні рецептори).</p> <p>2. Стероїдні гормони кори надниркових залоз. Біохімічні ефекти глюкокортикоїдів. Мінералокортикоїди; роль альдостерону в регуляції водно-сольового обміну.</p> <p>3. Стероїдні гормони статевих залоз. Чоловічі статеві гормони (андрогени) – тестостерон, дигідротестостерон (C₁₉-стероїди); фізіологічні та біохімічні ефекти, регуляція синтезу та секреції Жіночі статеві гормони: естрогени – естрадіол, естрон (C₁₈-стероїди), прогестерон (C₂₁-стероїди); біохімічні ефекти; зв'язок з фазами менструального циклу; регуляція синтезу та секреції.</p> <p>4. Загальна характеристика гормоноподібних речовин. Біохімічні основи гормональної регуляції процесів травлення: гормони ГЕП (гастро - ентеро - панкреатичної) – системи тракту. Гастрин. Холецистокінін. Секретин.</p> <p>5. Ейкозаноїди: структура, класифікація (простаноїди - простагландини, простацикліни; тромбосани; лейкотрієни), шляхи та локалізація синтезу, біохімічні ефекти. Аспірин та інші нестероїдні протизапальні засоби як інгібітори синтезу простагландинів.</p> <p>6. Фармацевтичні засоби</p>	<p>Зн-5Зн-6 Ум-1Ум-2 Ум-3Ум-4 Ум-5Ум-6 АВ-1АВ-2 АВ-3АВ-4</p>	
--	--	--	--	--

		при корекції функцій ендокринних залоз.		
П-26	Хромопротеїни (гемоглобін та його похідні). Будова гемоглобіну його біологічна роль. Біосинтез порфіринів, механізми виникнення порфірій.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Хромопротеїни їх класифікація та функція в організмі. 2. Гемоглобін: структура, властивості, біологічна роль. Нормальні та патологічні похідні гемоглобіну. Аномальні форми гемоглобіну при таласеміях та серповидноклітинній анемії. 3. Синтез гему: етапи ферментативних перетворень його синтезу. Регуляція синтезу. 4. Порфірії. Механізми та причини виникнення. 	Зн-1Зн-2 Зн-3Зн-4 Зн-5Зн-6 Ум-1Ум-2 Ум-3Ум-4 Ум-5Ум-6 АВ-1АВ-2 АВ-3АВ-4	Згідно розкладу занять
П-27	Дослідження біохімічних функцій крові. Білки плазми крові, небілкові азотовмісні і безазотисті компоненти крові. Кислотно-основний стан крові та його регуляція.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Біологічні та біохімічні функції крові в організмі людини. Дихальна функція еритроцитів. 2. Хімічний склад та фізико-хімічні властивості крові здорової людини. Вплив лікарських засобів на фізико-хімічні властивості крові. 3. Використання цільної крові донорів та препаратів з крові тварин у практичній медицині. 4. Основні фракції білків плазми та їх клініко-біохімічна характеристика, зміна вмісту при патологіях. Гіпер-, гіпо-, пара- та диспротеїнемії. 5. Ферменти плазми крові: значення в ензимодіагностиці захворювань органів і тканин. Калікреїн-кінінова система крові та тканин. Лікарські засоби – антагоністи кініноутворення. 6. Небілкові органічні сполуки плазми крові. Неорганічні компоненти плазми крові. 	Зн-1Зн-2 Зн-3Зн-4 Зн-5Зн-6 Ум-1Ум-2 Ум-3Ум-4 Ум-5Ум-6 АВ-1АВ-2 АВ-3АВ-4	Згідно розкладу занять

		<p>7. Азотемія, її види і причини виникнення. Біохімічні аспекти використання деяких лікарських засобів при азотемії.</p> <p>8. Кисотно-основний стан. Регуляція рН рідин в організмі, порушення кислотно-основного стану: ацидоз метаболічний та респіраторний; алкалоз метаболічний та респіраторний. Механізми їх виникнення.</p> <p>9. Роль нирок, органів дихання, тканин в регуляції кислотно-основного стану.</p> <p>10. Буферні системи крові, їх види. Роль буферних систем крові в підтриманні постійності рН крові.</p>		
П-28	<p>Дослідження згортальної, антизгортальної та фібринолітичної системи крові. Біохімічні закономірності реалізації імунних процесів.</p>	<p>1. Функціональна та біохімічна характеристики системи гемостазу в організмі людини; коагуляційний та судинно-тромбоцитарний гемостаз.</p> <p>2. Згортальна система крові; характеристика окремих факторів згортання. Механізми активації та функціонування каскадної системи згортання крові; внутрішній та зовнішній шляхи коагуляції. Роль вітаміну К в реакціях коагуляції (карбоксилювання глутамінової кислоти в γ-карбоксиглутамінову кислоту, роль в зв'язуванні кальцію). Лікарські засоби – агоністи та антагоністи вітаміну К.</p> <p>3. Спадкові порушення процесу згортання крові.</p> <p>4. Антизгортальна система крові, функціональна характеристика її компонентів</p>	<p>Зн-1Зн-2 Зн-3Зн-4 Зн-5Зн-6 Ум-1Ум-2 2 Ум-3Ум-4 4 Ум-5Ум-6 6 АВ-1АВ-2 АВ-3АВ-4</p>	Згідно розкладу занять

		<p>антикоагулянтів (гепарину, антитромбіну III, лимонної кислоти, простацикліну). Роль ендотелію судин. Зміни біохімічних показників крові при тривалому введенні гепарину.</p> <p>5. Фібринолітична система крові: етапи та компоненти фібринолізу. Лікарські засоби, що впливають на процеси фібринолізу. Активатори плазміногену та інгібітори плазміну.</p> <p>6. Синдром дисемінованого внутрішньосудинного зсідання крові. Зсідання крові, тромбоутворення і фібриноліз при атеросклерозі та гіпертонічній хворобі.</p> <p>7. Загальна характеристика імунної системи; клітинні та біохімічні компоненти.</p> <p>8. Імуноглобуліни: структура, біологічні функції, механізми регуляції синтезу імуноглобулінів. Біохімічні характеристики окремих класів імуноглобулінів людини.</p> <p>9. Медіатори та гормони імунної системи; цитокіни (інтерлейкіни, інтерферони, білково-пептидні фактори регуляції росту та проліферації клітин).</p> <p>10. Біохімічні компоненти системи комплементу людини; класичний та альтернативний (пропердиновий) механізми активації.</p> <p>11. Біохімічні механізми імунодефіцитних станів: первинні (спадкові) та вторинні імунодефіцити;</p>		
--	--	--	--	--

		<p>синдром набутого імунодефіциту людини.</p> <p>12. Роль рецепторів АПФ-2, факторів VEGF/VPF, «цитокінового шторму» у патогенезі COVID-19.</p> <p>13. Ініціація «цитокінового шторму» за участі Т-лімфоцитів і транскрипційного фактора IRF-5.</p> <p>14. Зміни коагуляції крові у пацієнтів, хворих на COVID-19.</p>		
П-29	<p>Роль печінки в обміні вуглеводів, ліпідів, білків. Обмін кінцевих продуктів катаболізму гему. Патобіохімія жовтяниць.</p>	<p>1. Гомеостатична роль печінки в обміні речовин цілісного організму. Біохімічні функції гепатоцитів. Вуглеводна (глікогенна), ліпідрегулююча, білоксинтезуюча, сечовиноутворювальна, пігментна, жовчоутворювальна функції печінки.</p> <p>2. Катаболізм гемоглобіну: розрив тетрапірального кільця гему, розпад вердоглобіну, перетворення білівердину на білірубін, утворення білірубіндіглюкуроніду, екскреція в жовч та подальше перетворення у шлунково-кишковому тракті.</p> <p>3. Клініко-діагностичне значення визначення загального білірубину та його фракцій.</p> <p>4. Патобіохімія жовтяниць: гемолітична (передпечінкова), паренхіматозна (печінкова), обтураційна (післяпечінкова). Ферментативні, спадкові жовтяниці.</p>	<p>Зн-1Зн-2 Зн-3Зн-4 Зн-5Зн-6 Ум-1Ум-2 Ум-3Ум-4 Ум-5Ум-6 АВ-1АВ-2 АВ-3АВ-4</p>	Згідно розкладу занять
П-30	<p>Дослідження детоксикаційної функція печінки. Процеси біотрансформації ксенобіотиків та ендогенних токсинів. Мікросомальне</p>	<p>1. Детоксикаційна функція печінки. Механізми біотрансформації та ендогенних метаболітів та ксенобіотиків. Типи реакцій біотрансформації у печінці.</p> <p>2. Біологічна роль</p>	<p>Зн-1Зн-2 Зн-3Зн-4 Зн-5Зн-6 Ум-1Ум-2 Ум-3Ум-4 Ум-5Ум-6</p>	Згідно розкладу занять

	<p>окиснення, цитохром Р-450. Основи фармацевтичної біохімії.</p>	<p>цитохрому Р-450, його ізоформи. Індуктори та інгібітори цитохрому Р-450.</p> <p>3. Реакції мікросомального окиснення; електронно-транспортні ланцюги в мембранах ендоплазматичного ретикулуму гепатоцитів.</p> <p>4. Реакції кон'югації в гепатоцитах: біохімічні механізми реакцій з глюкуроною кислотою, сульфатною кислотою, гліцином, метилювання, ацетилювання; їх функціональне значення.</p> <p>1. Мікросомальні та мітохондріальні моноксигеназні системи печінки: склад та функції її компонентів.</p> <p>2. Механізм дії цитохрому Р₄₅₀, його індукція та інгібування ліками.</p> <p>3. Роль монооксигеназних систем у біотрансформації ендогенних та екзогенних субстратів.</p> <p>4. Поняття та класифікація ксенобіотиків.</p> <p>5. Фази метаболізму ксенобіотиків та їх локалізація в організмі.</p> <p>6. Ферменти та коферменти поліферментних систем у модифікації ксенобіотиків</p> <p>7. Типи реакцій кон'югації проміжних метаболітів ксенобіотиків та ендогенних токсинів в гепатоцитах, їх біологічне значення.</p> <p>5. Виникнення і природа розвитку толерантності до лікарських засобів.</p>	<p>АВ-1 АВ-2 АВ-3 АВ-4</p>	
<p>П-31</p>	<p>Дослідження обміну води і мінеральних</p>	<p>1. Біологічна роль води та її розподілення в</p>	<p>Зн-13н-2 Зн-33н-4</p>	<p>Згідно розкладу занять</p>

	солей.	<p>організмі людини. Водний баланс, його види.</p> <p>2. Регуляція водно-сольового обміну, його порушення. Дегідратація і гіпергідратація, біохімічні механізми виникнення.</p> <p>3. Механізм дії Na^+, K^+-АТФ-ази та її регуляція.</p> <p>4. Біогенні елементи, їх класифікація, шляхи надходження в організм людини.</p> <p>5. Біологічна роль макро-, мікро- і ультрамікроелементів.</p> <p>6. Вплив радіоактивних ізотопів, рентгенівського опромінення та інших видів опромінення на порушення мінерального балансу.</p> <p>7. Методи визначення показників водно-сольового та мінерального обмінів.</p>	<p>Зн-5Зн-6 Ум-1Ум-2 Ум-3Ум-4 Ум-5Ум-6 АВ-1АВ-2 АВ-3АВ-4</p>	
П-32	<p>Дослідження сечоутворювальної функції нирок. Біохімічний склад сечі людини в нормі та при патології. Препарати, що застосовуються для корекції порушень функції нирок.</p>	<p>1. Роль нирок у регуляції об'єму, електролітного складу та рН рідин організму, виведенні продуктів біотрансформації ксенобіотиків та ендогенних токсинів.</p> <p>2. Біохімічні механізми сечоутворювальної функції нирок (фільтрація, реабсорбція, секреція й екскреція). Біохімічна характеристика ниркового кліренсу та ниркового порогу, їх діагностичне значення.</p> <p>3. Ренін-ангіотензинова система нирок. Біохімічні механізми виникнення ниркової гіпертензії. Гіпотензивні лікарські засоби – інгібітори ангіотензинперетворювального ферменту.</p> <p>4. Фізико-хімічні властивості сечі: кількість, колір, запах, прозорість,</p>	<p>Зн-1Зн-2 Зн-3Зн-4 Зн-5Зн-6 Ум-1Ум-2 Ум-3Ум-4 Ум-5Ум-6 АВ-1АВ-2 АВ-3АВ-4</p>	Згідно розкладу занять

		<p>реакція (рН), залежність її від складу їжі. Роль нирок і легенів у підтриманні кислотно-основного стану організму. Амонійогенез.</p> <p>5. Біохімічний склад сечі людини в нормі.</p> <p>6. Біохімічний склад сечі людини за умов розвитку патологічних процесів. Клініко-діагностичне значення аналізу складу сечі.</p> <p>7. Вплив фармацевтичних засобів на функції нирок та фізико-хімічні властивості сечі.</p>		
П-33	<p>Біохімія м'язової тканини.</p> <p>Фармацевтичні препарати, що застосовуються для корекції порушень у м'язовій тканині.</p>	<p>1. Біохімічний склад міоцитів. Білки міофібрил: міозин, актин, тропоміозин, тропонін. Молекулярна організація товстих і тонких філаментів.</p> <p>2. Екстрактивні речовини м'язів, азотисті і безазотисті, їх хімічна природа та роль. Молекулярні механізми м'язового скорочення: сучасні уявлення про взаємодію м'язових філаментів. Роль іонів Ca^{2+} в регуляції скорочення та розслаблення скелетних і гладеньких м'язів.</p> <p>3. Біоенергетика м'язової тканини. Макроергічні сполуки м'язів. Структура, утворення і роль АТФ, креатинфосфату, креатинфосфокіназ, джерела АТФ у м'язах; роль креатинфосфату в забезпеченні енергією м'язового скорочення.</p> <p>4. Біохімічні зміни в м'язах при патології.</p>	<p>Зн-1Зн-2 Зн-3Зн-4 Зн-5Зн-6 Ум-1Ум-2 Ум-3Ум-4 Ум-5Ум-6 АВ-1АВ-2 АВ-3АВ-4</p>	Згідно розкладу занять
П-34	<p>Біохімія нервової тканини.</p> <p>Фармацевтичні препарати, що</p>	<p>1. Особливості біохімічного складу та метаболізму головного мозку: хімічний склад головного мозку,</p>	<p>Зн-1Зн-2 Зн-3Зн-4 Зн-5Зн-6 Ум-1Ум-</p>	Згідно розкладу занять

	застосовуються для корекції порушень у нервовій тканині.	<p>нейроспецифічні білки та ліпіди (гангліозиди, цереброзиди, холестерол), особливості амінокислотного складу мозку, роль системи глутамінової кислоти.</p> <p>2. Енергетичний обмін в головному мозку людини.</p> <p>3. Біохімія нейромедіаторів (ацетилхоліну, норадреналіну, дофаміну, серотоніну, збуджувальних і гальмівних амінокислот), їх роль у передачі нервових імпульсів та регуляції пам'яті.</p> <p>4. Рецептори для нейромедіаторів та фізіологічно активних сполук.</p> <p>5. Пептидергічна система головного мозку.</p> <p>6. Опіодні пептиди (енкефаліни, ендорфіни, динорфіни) та їх рецептори.</p> <p>7. Порушення обміну медіаторів та модуляторів головного мозку при психічних розладах.</p> <p>8. Біохімічні механізми, які лежать в основі нервово-психічних захворювань людини (алкоголізм, наркоманія, хвороба Альцгеймера, розсіяний склероз, хвороба Паркінсона, епілепсія).</p> <p>9. Фармацевтичні препарати, що застосовуються для лікування патологій нервової системи.</p>	<p>2 Ум-3Ум-4 4 Ум-5Ум-6 АВ-1АВ-2 АВ-3АВ-4</p>	
П-35	<p>Біохімія сполучної тканини.</p> <p>Фармацевтичні препарати, що застосовуються для корекції порушень у сполучній тканині.</p>	<p>1. Загальна характеристика біохімічного складу міжклітинної речовини сполучної тканини: волокна (колагенові, ретикулярні, еластичні) й основна аморфна речовина. 2. Білки волокон сполучної тканини: колагени, еластин, глікопротеїни та протеоглікани. 3. Біосинтез колагену та утворення фібрилярних структур. 4. Структура та роль складних</p>	<p>Зн-1Зн-2 Зн-3Зн-4 Зн-5Зн-6 Ум-1Ум-2 Ум-3Ум-4 Ум-5Ум-6 АВ-1АВ-2 АВ-3АВ-4</p>	Згідно розкладу занять

		<p>вуглеводів основного аморфного матриксу сполучної тканини – глікозаміногліканів (мукополісахаридів).</p> <p>5.Механізми участі молекул глікозаміногліканів (гіалуронової кислоти, хондроїтин-, дерматан-, кератансульфатів, гепарину) у побудові основної речовини сполучної тканини.</p> <p>6.Розподіл різних глікозаміногліканів в органах і тканинах людини. 7.. Патобіохімія сполучної тканини: біохімічні механізми виникнення мукополісахаридозів і колагенозів.</p>		
СРС-1	Сучасні біохімічні методи дослідження. Внесок вчених кафедри біохімії Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького в розвиток біологічної хімії.	1.Характеристика основних фізико-хімічних методів дослідження, що використовуються в біохімії: електрофорез (горизонтальний, диск-електрофорез, ізоелектричне фокусування, імуноелектрофорез); хроматографія (афінна, іонообмінна, тонкошарова, газова, ексклюзивна або витісна); радіоізотопний методи; імуноферментні методи; блотинги.	Зн-1Зн-2 Ум-1Ум-3 Ум-6 АВ-3АВ-4	Згідно розкладу занять
СРС-2	Методи розділу та очистки білкових сумішей.	1.Характеристика основних фізико-хімічних методів дослідження, що використовуються в біохімії: для розділення та очисти білкових сумішей; електрофорез (горизонтальний, диск-електрофорез, ізоелектричне фокусування, імуноелектрофорез); хроматографія (афінна, іонообмінна, тонкошарова, газова, ексклюзивна або витісна); імуноферментні методи; блотинги.	Зн-1Зн-2 Ум-1Ум-3 Ум-6 АВ-3АВ-4	Згідно розкладу занять
СРС-3	Використання інгібіторів ферментативного	1.Класифікація, будова і значення інгібіторів ферментативного каталізу в	Зн-1Зн-2 Ум-1Ум-3	Згідно розкладу занять

	каталізу в якості фармацевтичних препаратів.	якості фармацевтичних препаратів. 2. Використання інгібіторів ферментів як фармацевтичних засобів. 3. Використання інгібіторів ферментів при захворюваннях травної системи. 4. Системна ензимотерапія та сучасні лікарські засоби (Вобензим, флобензим, тощо). Застосування фармацевтичних засобів у терапії патологічних станів.	Ум-6 АВ-3 АВ-4	
СРС-4	Використання ізоферментів в ензимодіагностиці захворювань.	1. Прогностичне та діагностичне значення визначення ензимів в крові хворих при інфаркті міокарда та патологій печінки та м'язів.	Зн-13 Зн-2 Ум-1 Ум-3 Ум-6 АВ-3 АВ-4	Згідно розкладу занять
СРС-5	Регуляція процесів кровотворення коферментними формами вітамінів В ₁₂ та фолієвої кислоти.	1. Будова і значення вітамінів В ₁₂ та фолієвої кислоти у функціонуванні ензимів та метаболізмі клітин. Характеристика будови активного центру ензимів. Механізм та їх роль у функціонуванні ферментів. 2. Антивітаміни як лікарські засоби.	Зн-13 Зн-2 Ум-1 Ум-3 Ум-6 АВ-3 АВ-4	Згідно розкладу занять
СРС-6	Роль найважливіших метаболітів амфіболічних шляхів (глюкозо-6-фосфату, пірувату, α-кетоглутарату, ацетил-S-КоА, сукциніл-S-КоА та ін.) та інтермедіатів ЦТК в інтеграції метаболічних процесів.	1. Значення метаболічних шляхів у обміні речовин. 2. Мультиферментні комплекси на прикладі піруватдегідрогеназного та альфакетоглутаратдегідрогеназного комплексів. Будова роль та значення у процесах аеробного окиснення.	Зн-13 Зн-2 Ум-1 Ум-3 Ум-6 АВ-3 АВ-4	Згідно розкладу занять
СРС-7	Структура, умови дії та регуляція АТФ-синтетази внутрішньої мембрани мітохондрій.	1. Будова АТФ-синтази та її роль у процесах синтезу АТФ.	Зн-13 Зн-2 Ум-1 Ум-3 Ум-6 АВ-3 АВ-4	Згідно розкладу занять
СРС-8	Механізм порушення синтезу	1. Порушення синтезу АТФ в умовах дії на організм	Зн-13 Зн-2 Ум-1 Ум-3	Згідно розкладу занять

	АТФ за умов дії на організм патогенних факторів хімічного, біологічного та фізичного походження.	людини патогенних факторів хімічного, біологічного та фізичного походження. Шляхи корекції.	3 Ум-6 АВ-3 АВ-4	
СРС-9	Особливості регуляції обміну гліколізу в нормі та при патології. Молекулярна основа ефекту Пастера та Кребтрі.	1. Механізми регуляції гліколізу. 2. Сучасні фармацевтичні засоби, що застосовують для корекції порушень обміну вуглеводів. 3. Механізм дії та практичне застосування цих фармацевтичних препаратів.	Зн-13 Зн-2 Ум-1 Ум-3 Ум-6 АВ-3 АВ-4	Згідно розкладу занять
СРС-10	Причини та прояви вроджених та набутих порушень пентозофосфатного циклу. Порушення обміну фруктози і галактози.	1. Механізми розвитку порушень пентозофосфатного циклу. 2. Механізми порушення обміну фруктози і галактози.	Зн-13 Зн-2 Ум-1 Ум-3 Ум-6 АВ-3 АВ-4	Згідно розкладу занять
СРС-11	Принципи регуляції метаболізму глікогену. Біохімічна основа розвитку; класифікація та особливості перебігу мукополісахаридозі в.	1. Сучасні фармацевтичні засоби, що застосовують для корекції порушень обміну глікогену. 2. Механізм дії та практичне застосування цих фармацевтичних препаратів. 3. Спадкові порушення обміну глікокон'югатів. Діагностика порушення обміну глікокон'югатів. Фармацевтичні препарати.	Зн-13 Зн-2 Ум-1 Ум-3 Ум-6 АВ-3 АВ-4	Згідно розкладу занять
СРС-12	Методи діагностики та принципи біохімічної корекції цукрового діабету. Біохімічні основита та сучасні фармацевтичні засоби, що застосовуються для лікування цукрового діабету.	1. Сучасні фармацевтичні засоби, що застосовують для корекції порушень обміну вуглеводів при цукровому діабеті. 2. Механізм дії та практичне застосування цих фармацевтичних препаратів.	Зн-13 Зн-2 Ум-1 Ум-3 Ум-6 АВ-3 АВ-4	Згідно розкладу занять
СРС-13	Особливості молекулярних механізмів регуляції обміну ліпідів. Роль гормонів у процесах регуляції.	1. Механізми регуляції обміну ліпідів. 2. Роль гормонів у цих процесах.	Зн-13 Зн-2 Ум-1 Ум-3 Ум-6 АВ-3 АВ-4	Згідно розкладу занять
СРС-14	Метаболізм сфінголіпідів та причини його	1. Сфінголіпідози та фармацевтичні методи їх корекції.	Зн-13 Зн-2 Ум-1 Ум-3	Згідно розкладу занять

	порушення.		Ум-6 АВ- ЗАВ-4	
СРС-15	Біологічні функції поліненасичених жирних кислот, джерела та їх застосування як фармацевтичних засобів. Карнітин та його роль у метаболізмі жирних кислот.	1. Механізми впливу поліненасичених жирних кислот на обмінні процеси в організмі людини. 2. Карнітин та його роль у метаболізмі жирних кислот.	Зн-1Зн-2 Ум-1Ум-3 Ум-6 АВ- ЗАВ-4	Згідно розкладу занять
СРС-16	Сучасні антигіперліпемічні і фармацевтичні засоби та їх застосування в регуляції порушень обміну ліпідів.	1. Сучасні фармацевтичні засоби, що застосовують для корекції порушень обміну ліпідів. 2. Механізм дії та практичне застосування цих фармацевтичних препаратів. 3. Статини. Механізм дії.	Зн-1Зн-2 Ум-1Ум-3 Ум-6 АВ- ЗАВ-4	Згідно розкладу занять
СРС-17	Обмін глутатіону і його роль у метаболізмі клітини	1. Антиоксидантна роль глутатіону. 2. Ферменти циклу глутатіону. 3. Механізм функціонування циклу глутатіону.	Зн-1Зн-2 Ум-1Ум-3 Ум-6 АВ- ЗАВ-4	Згідно розкладу занять
СРС-18	Порушення функціонування циклу сечовини	1. Спадкові порушення циклу сечовини та їх характеристика.	Зн-1Зн-2 Ум-1Ум-3 Ум-6 АВ- ЗАВ-4	Згідно розкладу занять
СРС-19	Аміноацидурії: причини розвитку та їх фармакологічна корекція	1. Особливості обміну амінокислот. 2. Причини порушення обміну амінокислот. Ензимопатії. Механізм виникнення. 3. Методи та препарати, що застосовують для корекції аміноацидурій.	Зн-1Зн-2 Ум-1Ум-3 Ум-6 АВ- ЗАВ-4	Згідно розкладу занять
СРС-20	Біохімічні функції вільних нуклеотидів.	1. Механізм функціонування вільних нуклеотидів.	Зн-1Зн-2 Ум-1Ум-3 Ум-6 АВ- ЗАВ-4	Згідно розкладу занять
СРС-21	Спадкові та набуті порушення обміну нуклеотидів.	1. Механізми розвитку подагри та синдрому Леша - Ніхана.	Зн-1Зн-2 Ум-1Ум-3 Ум-6 АВ- ЗАВ-4	Згідно розкладу занять

СРС-22	Загальні поняття й значення технологій рекомбінантних ДНК (генна інженерія)	1. Використання ДНК-технологій для вирощування мікроорганізмів як продуцентів біологічно активних сполук (вітамінів, гормонів, тощо). 2. Перспективи використання ДНК-технологій для лікування спадкових патологічних станів.	Зн-13н-2 Ум-1Ум-3 Ум-6 АВ-3АВ-4	Згідно розкладу занять
СРС-23	Вплив антибіотиків та інших фармацевтичних засобів на матричні синтези у клітині. Застосування лікарських засобів у симптоматичному лікуванні Covid 19.	1. Механізми дії сучасних антибіотиків. 2. Перспективні інгібітори матричних синтезів та їх застосування як фармацевтичних засобів.	Зн-13н-2 Ум-1Ум-3 Ум-6 АВ-3АВ-4	Згідно розкладу занять
СРС-24	Комплексні вітамінні препарати в лікуванні гіповітамінозів та інших патологічних станів	1. Сучасні комплексні вітамінні препарати та їх роль у корекції патологічних станів. 2. Механізм їх впливу на обмін речовин за умов патологічних станів.	Зн-13н-2 Ум-1Ум-3 Ум-6 АВ-3АВ-4	Згідно розкладу занять
СРС-25	Антиоксидантна функція вітамінів в організмі	1. Вітаміни - антиоксиданти. Сучасні дані про їх антиоксидантну функцію. 2. Механізм реалізації їх антиоксидантних властивостей.	Зн-13н-2 Ум-1Ум-3 Ум-6 АВ-3АВ-4	Згідно розкладу занять
СРС-26	Білково-пептидні фактори росту та проліферації тканин	1. Сучасна класифікація та номенклатура білково-пептидних факторів росту та проліферації тканин. 2. Сучасні механізми впливу білково - пептидних факторів на регуляцію та обмін речовин в організмі людини.	Зн-13н-2 Ум-1Ум-3 Ум-6 АВ-3АВ-4	Згідно розкладу занять
СРС-27	Використання RIA методу в кількісному визначенні гормонів	1. Принцип RIA методу. 2. Використання для визначення гормонів.	Зн-13н-2 Ум-1Ум-3 Ум-6 АВ-3АВ-4	Згідно розкладу занять
СРС-28	Фракційний склад білків плазми крові в нормі та патології	1. Сучасні методи, що застосовуються для фракціонування білків плазми крові. Їх характеристика. 2. Зміни фракційного складу білків плазми крові за умови вірусних патологій.	Зн-13н-2 Ум-1Ум-3 Ум-6 АВ-3АВ-4	Згідно розкладу занять

СРС-29	Сучасні антизгортальні лікарські засоби та їх застосування.	1.Механізм дії антизгортальних лікарських засобів.	Зн-1Зн-2 Ум-1Ум-3 Ум-6 АВ-3АВ-4	Згідно розкладу занять
СРС-30	Спадкові порушення обміну гемоглобіну.	1.Причини та механізми розвитку ензимопатій гемоглобіну.	Зн-1Зн-2 Ум-1Ум-3 Ум-6 АВ-3АВ-4	Згідно розкладу занять
СРС-31	Толерантність до лікарських засобів.	1.Причини та механізми розвитку стійкості до лікарських засобів.	Зн-1Зн-2 Ум-1Ум-3 Ум-6 АВ-3АВ-4	Згідно розкладу занять
СРС-32	Гормональні механізми регуляції водно-мінерального обміну й функцій нирок	1.Гормони, що впливають на регуляцію та гомеостаз водно - мінерального обміну в організмі людини. 2.Механізм дії гормонів, що впливають на водно - мінеральний обмін.	Зн-1 Ум-1Ум-3 Ум-6 АВ-3АВ-4	Згідно розкладу занять
СРС-33	Вплив фармацевтичних засобів на функції нирок та фізико-хімічні властивості сечі	1.Сучасні фармацевтичні засоби, які застосовують для корекції функції нирок та водно - мінерального обміну. 2.Механізм дії сучасних фармацевтичних препаратів на водно - сольовий обмін.	Зн-1Зн-2 Ум-1Ум-3 Ум-6 АВ-3АВ-4	Згідно розкладу занять
СРС-34	Вплив фармацевтичних засобів на функції нервової системи	1.Механізм дії сучасних фармацевтичних препаратів на патологічні процеси у нервовій системі.	Зн-1Зн-2 Ум-1Ум-3 Ум-6 АВ-3АВ-4	Згідно розкладу занять
СРС-35	Ксенобіотики їх вплив на організм людини.	1. Механізм знешкодження кенобіотиків в організмі людини.	Зн-1Зн-2 Ум-1Ум-3 Ум-6 АВ-3АВ-4	Згідно розкладу занять

<p><i>Необхідно представити систему організації занять, використання інтерактивних методів, навчальні технології, що використовуються для передачі та засвоєння знань, умінь і навичок.</i></p>				
<p>8. Верифікація результатів навчання</p>				
<p>Поточний контроль</p>				

здійснюється під час проведення навчальних занять і має на меті перевірку засвоєння студентами навчального матеріалу (необхідно описати форми проведення поточного контролю під час навчальних занять). Форми оцінювання поточної навчальної діяльності мають бути стандартизованими і включати контроль теоретичної та практичної підготовки. Остаточна оцінка за поточну навчальну діяльність виставляється за 4-ри бальною (національною) шкалою

Код результату навчання	Код виду занять	Спосіб верифікації результатів навчання	Критерії зарахування
		<p>Видами навчальної діяльності студентів є: а) лекції б) практичні заняття в) самостійна робота студентів (СРС) Тематичні плани лекцій, практичних занять, СРС забезпечують реалізацію в навчальному процесі всіх тем, які входять до змісту програми.</p>	
Зн-1-6 К-1-6	Л 1-15	<p>Лекційний курс складається з 15-ти лекцій. Теми лекційного курсу розкривають проблемні питання відповідних розділів біохімії. Під час лекцій у студентів формуються теоретичні базові знання, забезпечується мотиваційний компонент і загально-орієнтовний етап оволодіння науковими знаннями під час самостійної роботи. У</p>	<p>Під час оцінювання засвоєння кожної теми за поточну навчальну діяльність студенту виставляються оцінки за 4-ри бальною (традиційною) шкалою з урахуванням затверджених критеріїв оцінювання для відповідної дисципліни. При цьому враховуються усі види робіт, передбачені навчальною програмою. Студент має отримати оцінку з кожної теми.</p> <p>Оцінку «відмінно» одержує студент, який приймав активну участь в обговоренні найбільш складних питань з теми заняття, дав не менше 90% правильних відповідей на стандартизовані тестові завдання (19-20 з 20), без помилок відповів на письмові завдання, виконав практичну роботу та оформив протокол.</p> <p>Оцінку «добре» одержує студент, який приймав участь в обговоренні найбільш складних питань з теми, дав не менше 75% правильних відповідей на стандартизовані тестові завдання (17-18</p>

		лекційному курсі максимально використовуються різноманітні дидактичні засоби – мультимедійні презентації, слайди.	з 20), припустився окремих незначних помилок у відповідях на письмові завдання, виконав практичну роботу та оформив протокол. Оцінку «задовільно» одержує студент, який не брав участь в обговоренні найбільш складних питань з теми, дав не менше 60% правильних відповідей на стандартизовані тестові завдання (15-16 з 20), припустився значних помилок у відповідях на письмові завдання, виконав практичну роботу та оформив протокол. Оцінку «незадовільно» одержує студент, який не брав участь в обговоренні найбільш складних питань з теми, дав менше 60% правильних відповідей на стандартизовані тестові завдання (14 і менше), припустився грубих помилок у відповідях на письмові завдання або взагалі не дав відповідей на них, не виконав практичну роботу та не оформив протокол.
Зн-1-6 Ум-1-6 К-1-6 АВ-1-4	П 1-34	Практичні заняття спрямовані на контроль засвоєння теоретичного матеріалу, формування практичних вмінь та навичок, а також уміння аналізувати й застосовувати одержані знання для вирішення практичних завдань. Кожне заняття розпочинається з тестового контролю (20 тестів) з метою оцінки вихідного рівня знань і визначення ступеня готовності студентів до заняття. Студенти, які здали тестовий контроль виконують контрольну роботу, що містить 3 теоретичних завдання. Викладач визначає мету заняття та створює позитивну пізнавальну мотивацію;	

		<p>відповідає на запитання студентів, які виникли під час СРС за темою заняття.</p> <p>Основний етап заняття полягає у виконанні практичної роботи.</p> <p>Оцінювання проводиться під час практичних занять з урахуванням усного опитування, усних доповідей, кейсових завдань, якості виконання практичного завдання.</p> <p>Викладач підводить підсумок заняття, дає студентам завдання для самостійної роботи, вказує на основні питання наступної теми і пропонує список рекомендованої літератури.</p> <p>Тривалість практичного заняття складає 2 академічних години.</p>	
<p>Зн-1-6 Ум-1-6 К-1-6 АВ-1-4</p>	СРС-1 - 34	<p>Самостійна робота студентів виконується у вигляді рефератів, оформлених у зошиті з самостійної роботи з використанням рекомендованої літератури.</p>	

		Можуть представлятися у вигляді усних доповідей, презентацій під час заняття. Тести і теоретичні питання, що стосуються питань, винесених в СРС, оцінюються на практичних заняттях та екзамені.	
Підсумковий контроль			
Загальна система оцінювання	Участь у роботі впродовж семестру/ екзамен – 60%/40% за 200-бальною шкалою		
Шкали оцінювання	традиційна 4-бальна шкала, багатобальна (200-бальна) шкала, рейтингова шкала ECTS		
Умови допуску до підсумкового контролю	Студент відвідав усі практичні заняття і отримав не менше, ніж 72 балів за поточну успішність		
Вид підсумкового контролю	Методика проведення підсумкового контролю	Критерії зарахування	
Критерії оцінювання екзамену			
Екзамен	<p>Семестровий екзамен – це форма підсумкового контролю засвоєння студентом теоретичного та практичного матеріалу з навчальної дисципліни. Підсумковий контроль проводиться у письмовій формі, з використанням навчальної платформи Misa, відповідно до розкладу.</p> <p>Тривалість екзамену – 2 академічні години.</p> <p>Порядок проведення екзамену з біохімії включає наступні етапи:</p> <p>1. Складання тестового контролю, який містить 40 завдань з одною правильною відповіддю. Цей етап – 40 хвилин (1 тест – 1 хвилина). 10 варіантів.</p> <p>2. Складання теоретичного завдання, яке містить 5 завдань: 4 завдання з різних розділів дисципліни «Біологічна хімія», 5-е</p>	<p>Оцінювання екзамену</p> <p>Оцінка за іспит складається з оцінки тестових завдань та оцінки теоретичних завдань (включаючи практичні навички).</p> <p>Критерії оцінки тестових завдань:</p> <p>Менше 25 тестів – «незадовільно»; 25 – 30 тестів - «задовільно»; 31 – 36 тестів - «добре»; 37 – 40 тестів - «відмінно».</p> <p>Правильна відповідь на 1 тест – 1 бал. Мінімальна кількість балів за 40 тестів – 25 балів. Максимальна кількість балів за 40 тестів – 40 балів.</p> <p>Критерії оцінки теоретичних завдань:</p> <p>Кожне з п'яти теоретичних завдань оцінюється від 5 до 8 балів: Менше 5 балів – «незадовільно»;</p>	

	<p>завдання – відображає рівень оволодіння практичними навичками.</p>	<p>5 балів - «задовільно»; 7 балів - «добре»; 8 балів - «відмінно».</p> <p>Мінімальна кількість балів за 5 теоретичних завдань – 25 балів. Максимальна кількість балів за 5 теоретичних завдань – 40 балів.</p> <p>За теоретичні питання студент отримує: Оцінку «відмінно», якщо без помилок відповів на письмові теоретичні завдання (включаючи практичні навички), обґрунтував одержані результати, тобто: всебічно і глибоко засвоїв навчально-програмний матеріал; в повному об'ємі володіє теоретичними знаннями та практичними навичками</p> <p>Оцінку «добре», якщо припустився окремих незначних помилок у відповідях на письмові теоретичні завдання (включаючи практичні навички), але не повно обґрунтував одержані дані</p> <p>Оцінку «задовільно», якщо припустився значних помилок у відповідях на письмові теоретичні завдання (включаючи практичні навички).</p> <p>Оцінку «незадовільно», якщо припустився грубих помилок у відповідях на письмові завдання або взагалі не дав відповідей на них.</p> <p>За іспит студент отримує: Оцінку «відмінно» (75 – 80 балів) одержує студент, який дав правильні відповіді на 37 – 40 стандартизованих тести, без помилок відповів на письмові теоретичні завдання (включаючи практичні навички), обґрунтував одержані результати (38 – 40 балів), тобто: всебічно і глибоко засвоїв навчально-програмний матеріал; в повному об'ємі володіє теоретичними знаннями та практичними навичками</p> <p>Оцінку «добре» (62 – 74 бали) одержує студент, який дав правильні відповіді на 31 – 36 стандартизованих тести,</p>
--	---	--

	<p>3. За умов пандемії іспит проводиться дистанційно з використанням системи MISA у вигляді тестового контролю відповідно до розкладу. Тривалість екзамену – 2 академічні години (90 хвилин) Тестовий контроль включає у себе 40 тестів з одною правильною відповіддю та 40 тестів з декількома правильними відповідями (4 правильних відповіді з 8).</p> <p>Тести з багатьма відповідями включають матеріал як з різних розділів дисципліни “Біологічна хімія”, так і з практичних робіт, що відображає рівень оволодіння практичними навичками.</p>	<p>припустився окремих незначних помилок у відповідях на письмові теоретичні завдання (включаючи практичні навички), але не повно обґрунтував одержані дані (31 – 37 балів).</p> <p>Оцінку «задовільно» (50 – 61 бал) одержує студент, який дав правильні відповіді на 25 – 31 стандартизованих тести, припустився значних помилок у відповідях на письмові теоретичні завдання (включаючи практичні навички) (25 – 30 балів).</p> <p>Оцінку «незадовільно» одержує студент, який дав правильні відповіді на менше ніж 25 стандартизованих тести, припустився грубих помилок у відповідях на письмові завдання або взагалі не дав відповідей на них.</p> <p>Максимальна кількість балів, яку може набрати студент при складанні екзамену становить 80.</p> <p>Мінімальна кількість балів при складанні екзамену - не менше 50.</p> <p>Критерії оцінки тестових завдань: Правильна відповідь на 1 тест з однією правильною відповіддю – 1 бал. Максимальна кількість балів за 40 тестів – 40 балів.</p> <p>Тести з багатьма правильними відповідями оцінюються:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 правильна відповідь – 0,25 бала; - 2 правильні відповіді – 0,5 бала; - 3 правильні відповіді – 0,75 бала; - 4 правильні відповіді – 1 бал. - неправильна(і) відповідь(і) – 0 балів. <p>Максимальна кількість балів, яку може набрати студент при складанні екзамену становить 80.</p> <p>Мінімальна кількість балів при складанні екзамену не менше 50.</p>
<p>Максимальна кількість балів, яку може набрати студент за поточну навчальну діяльність для допуску до екзамену (диференційованого заліку) становить 120 балів.</p>		

Мінімальна кількість балів, яку повинен набрати студент за поточну навчальну діяльність для допуску до екзамену (диференційованого заліку) становить 72 бали.

Розрахунок кількості балів проводиться на підставі отриманих студентом оцінок за 4-ри бальною (національною) шкалою під час вивчення дисципліни, шляхом обчислення середнього арифметичного (СА), округленого до двох знаків після коми. Отримана величина конвертується у бали за багатобальною шкалою таким чином:

$$x = \frac{CA \times 120}{5}$$

**Критерії оцінювання об'єктивного структурованого практичного (клінічного) іспиту/ Комплексу практично-орієнтованого екзамену
Магістерської роботи**

9. Політика курсу

Політика курсу визначається системою вимог до студента при вивченні дисципліни “Біологічна хімія” та ґрунтується на засадах академічної доброчесності. Студентам пояснюється цінність набуття нових знань, необхідність самостійного виконання всіх видів робіт, завдань, передбачених робочою програмою даної навчальної дисципліни. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших студентів становлять приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в роботі студента є підставою для її не зарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману. Літературні джерела можуть надаватись викладачем виключно в освітніх цілях без права передачі третім особам. Студенти заохочуються до використання інших літературних джерел, не передбачених рекомендованим списком.

10. Література

Обов'язкова:

1. Біологічна хімія. Губський Ю.І., Ніженковська І. В., Корда М. М. та ін. Книжний дом, 2021. – 648 с.
2. Біологічна і біоорганічна хімія: у 2 кн.: підручник. Кн. 1. Біоорганічна хімія (ВНЗ IV р. а.) / за ред. Б.С. Зіменковського, І.В. Ніженковської. Вид.: ВСВ "Медицина", 2016. – 272 с.
3. Biological and Bioorganic Chemistry. In 2 books. Book 2. Edited by prof. Yu.I.Gubsky, prof. I.V.Nizhenkovska. Kyiv, AUS Medicine Publishing, 2021. – 542 p.
4. Biochemistry / Lubert Stryer, Jeremy M.Berg, John I. Tymoczko, Gatto Jr.,Gregory J. – Ninth Edition – New York.W.H. Freeman, 2019. – 1296 p.
5. Biological and Bioorganic Chemistry. In 2 books. Book 1. . Edited by B.S. Zimenkovskyi, I.V.Nizhenkovska . Kyiv, AUS Medicine Publishing, 2018. – 288 p.
6. Біологічна хімія: підручник / О.Я. Склярів, Н.В.Фартушок, Т.І. Бондарчук. – Тернопіль: ТДМУ, 2015. – 705 с.
7. Біохімія: підручник / за загальною редакцією проф. А.Л.Загайка, проф. К.В. Александрової. – Х.: Вид-во «Форт», 2014. – 728 с.
8. Gubsky Yu. Biological Chemistry.- 2nd edition – Vinnytsa. Nova Khyha, 2018. – 488 p.
9. Крок-1. Фармація: навчальний посібник для студентів фармацевтичного факультету денної та заочної форм навчання / О.Я. Склярів, Т.М. Макаренко, О.П. Хаврона, Ю.М. Федевич, І.С. Фоменко. – Львів: ЛНМУ, 2022. – 199 с.
10. Склярів О.Я. Біологічна хімія : підруч. для студентів стоматол. ф-тів вищ. мед. навч. закл. IV рівня акредитації / О. Я. Склярів, Н. В. Фартушок, Т. І. Бондарчук. - Тернопіль : ТДМУ : Укрмедкнига, 2015. - 705 с.
11. Посібник з біологічної хімії „Крок-1. Стоматологія”: навч.посіб./ за ред. Склярова О.Я., Гайової А.В. – К.:ВСВ „Медицина”, 2019. – 360 с. .
12. Біологічна хімія: тести та ситуаційні задачі: навч. посіб. / за ред. О. Я. Склярова.— Львів.: Видавництво ЛНМУ, 2015. — 474с. .
13. Губський Ю.І. Біологічна хімія. - Київ-Вінниця: Нова- книга, 2009. - 664 с.
14. Гонський Я.І. Біохімія людини. Підручник для студ. вищ. мед. навч. закладів 3-4 рівнів акредитації – Тернопіль: Укрмедкнига, 2020. – 736 с.

15. Клінічна біохімія: Підручник / За ред. проф. Склярова О.Я. – Львів, 2006. – 432 с.
16. Lehninger Principle of Biochemistry / by David L.Nelson and Michael M. Cox – New York, W.H. Freeman and Company, 2017. – 1312 p.
17. Скляров О.Я., Сольські Я., Великий М.М. та ін.. Біохімія ензимів. Ензимодіагностика. Ензимопатологія. Ензимотерапія. – Львів: Кварт, 2008. – 218 с.
18. Обмін вуглеводів: біохімічні та клінічні аспекти / О.Я. Скляров, О.О. Сергієнко, Н.В. Фартушок, І.П. Федорович, М.Є. Гоцько: Навч.-метод. посібник. – Львів: Світ, 2004. – 112 с.

Додаткова:

1. Ангельські С. Клінічна біохімія / С. Ангельські, З. Якубовські, М. Г. Домінічак. — Сопот, 2000. — 451 с.
2. Біологічна хімія з біохімічними методами дослідження : підручник / О.Я.Скляров, Н. В. Фартушок, Л. Д. Сойка, І. С. Смачило. — К.: Медицина, 2009. — 352 с.
3. Біологічна хімія / [Л. В. Вороніна, В. Ф. Десенко, Н. Н. Мадієвська та ін.]. — Харків: Вид-во НФАУ “Основа”, 2000. — 608 с.
4. Біохімічні механізми апоптозу : навч. посіб. / Л. І. Остапченко, Т. Б. Синельник, Т. В. Рибальченко, В.К. Рибальченко. —К.: Видавничо-поліграфічний центр “Київський університет”, 2010. — 310 с.
5. Біохімія: підручник / за загальною редакцією проф. А.Л.Загайка, проф. К.В. Александрової – Х.: Вид-во «Форт», 2014. – 728 с.
6. Біохімія ензимів. Ензимодіагностика. Ензимопатологія. Ензимотерапія: посібник/ [О. Скляров, Я. Сольські, М. Великий та ін.].— Львів: Кварт, 2008.— 335с.
7. Клінічна біохімія: підручник/за ред. Г.Г. Луньової.–К.: Атіка, 2013.– 1156 с.
8. Rx-index™ – класифікатор лікарських препаратів – К. : Видавничий дім «Фармацевт Практик», 2011. – 928 с.
9. Кучеренко М. Є., Бабенюк Ю. Д., Войціцький В. М. Сучасні методи біохімічних досліджень. – Київ: Фітосоціоцентр, 2001. – 424 с.
10. Механізми біохімічних реакцій: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / [Н. О. Сибірня, Я.П.Чайка, Н.І.Климишин та ін.]; за ред. Н.О.Сибірної. — Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2009. — 316с.
11. Обмін вуглеводів: Біохімічні та клінічні аспекти / [О.Я.Скляров, О.О.Сергієнко, Н.В.Фартушок та ін.].—Львів: Світ, 2004. — 113 с.
12. Скляров О. Я. Фізіологічні та клінічні основи гастроентерології / О. Я. Скляров, Є.Р.Косий, Є.Я.Скляров. — Львів: Кварт, 2011. — 289с.
13. Тарасенко Л.М. Функціональна біохімія: підручник /Л. М. Тарасенко, В. К. Григоренко, К.С. Непорада. — 2 –е вид., доп. — Вінниця: Нова Книга, 2007.
14. Фізіологія: підруч. вищ. навч. закл./ [В.Г.Шевчук, В.М.Мороз, С. М. Білан та ін.]; за ред. В.Г.Шевчука. — Вінниця: Нова Книга, 2012. — 448 с.
15. Хімія білка: підруч. для студ. вищ. навч. закл./ [Н.О.Сибірня, М.В.Гончар, І. В. Бродяк та ін.]; за ред. Н.О. Сибірної. — Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2010. — 393с.
16. Chen N, Zhou M, Dong X, Qu J., Gong F., Han Y., et al., Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study, Lancet 395 (10223) (2020) P.507–513.
17. Clerkin K.J., Fried J.A., Raikhelkar J., Sayer G., Griffin J. M., Masoumi A., Jain S.S., Burkhoff D., Kumaraiah D., Rabbani LR., Schwartz A., Uriel N. COVID-19 and Cardiovascular Disease //Circulation. 2020;141: P.1648–1655.
18. D’Marco L., Puchades M. J., Romero-Parra M., Gimenez-Civera E., Soler M. J., Ortiz A., Gorriz J. L. Coronavirus disease 2019 in chronic kidney disease // Clinical Kidney Journal, Vol. 13, Issue 3, 2020, P. 297–306.
19. Harpers Illustrated Biochemistry / [R. Murray, D. Bender, Botham M. Kathleen et al.]. — 29th ed.—Freeman & Company, W. H., 2012. — 818 p.
20. Jeremy M. Berg. Biochemistry / Berg M. Jeremy, Tymoczko L. John, L. Stryer. — Freeman & Company, W. H., 2010. — 1120 p.
21. Koolman J. Color Atlas of Biochemistry / J. Koolman, K.-H. Rom. — Stuttgart, New York :

Thieme Verlag, 2005. — 467 p.

22. Lehninger A. Principles of Biochemistry / A. Lehninger. — New York : W. H. Freeman and Company, 2012. — 1100 p.
23. Neidle S. Principles of Nucleic Acid Structure / S. Neidle. — Academic Press, 2007. — 336 p.
24. Rao N. M. Medical Biochemistry / N. M. Rao. — 2nd ed. — New Age International, 2006. — 837 p.
25. Satyanarayana U. Biochemistry / U. Satyanarayana, U. Chakrapani. — 3d ed. — Kolkata: Books and Allied 1 td, 2006. — 792 p.

Інформаційні ресурси

1. www.meduniv.lviv.ua
2. <https://new.meduniv.lviv.ua/kafedry/kafedra-biologichnoyi-himiyi/>

Центр тестування – база ліцензійних тестових завдань:

3. www.testcentr.org.ua

1. Обладнання, матеріально-технічне і програмне забезпечення дисципліни «Біологічна хімія»

Методичне забезпечення:

1. Робоча навчальна програма дисципліни;
2. Мультимедійне забезпечення лекцій,
3. Тези лекцій з дисципліни;
4. Методичні рекомендації та розробки для викладача;
5. Навчальна платформа Misa;
6. Навчальні посібники;
7. Методичні вказівки до практичних занять для студентів;
8. Методичні матеріали, що забезпечують самостійну роботу студентів;
9. Тестові та контрольні завдання до практичних занять;
10. Питання та завдання до підсумкового контролю (іспиту);
11. Лабораторне оснащення (ФЕК, СФ, центрифуги, лабораторний посуд, біохімічні аналізатори, тощо).

12. Додаткова інформація

Відповідальна за освітньо - навчальний процес на кафедрі – доцент О.П.Хаврона
На кафедрі працює науковий гурток. Відповідальна ас. Л.П. Білецька
Практичні заняття та лекції проводяться в аудиторіях кафедри, лекційному залі за адресою вул. Пекарська 69. Хімічний корпус, I поверх.

4. Веб-сайт кафедри <https://new.meduniv.lviv.ua/kafedry/kafedra-biologichnoyi-himiyi/>
- e-mail Kaf_biochemistry@meduniv.lviv.ua

Укладач силабуса

Федевич Ю.М., к.б.н., доцент

(Підпис)

Завідувач кафедри

Кобилінська Л.І., д.б.н., професорка

(Підпис)