



СИЛАБУС ДИСЦИПЛІНИ «БІОЛОГІЧНА ХІМІЯ»

1. Загальна інформація	
Назва факультету	Медичний факультет №2
Освітня програма (галузь, спеціальність, рівень вищої освіти, форма навчання)	22 Охорона здоров'я, 222 Медицина, другий (магістерський) рівень вищої освіти, денна форма
Навчальний рік	2023-2024
Назва дисципліни, код (електронна адреса на сайті ЛНМУ імені Данила Галицького)	Біологічна хімія Код ОК 10 <a href="https://new.meduniv.lviv.ua/kafedry/kafedra-biologichnoyi-himiyi/">https://new.meduniv.lviv.ua/kafedry/kafedra-biologichnoyi-himiyi/</a>
Кафедра (назва, адреса, телефон, e- mail)	Кафедра біологічної хімії 79010, м. Львів, вул. Пекарська, 69 тел. +38 (032) 275 76 02 <a href="mailto:Kaf_biochemistry@meduniv.lviv.ua">Kaf_biochemistry@meduniv.lviv.ua</a>
Керівник кафедри (контактний e-mail)	Кобилінська Леся Іванівна - доктор біологічних наук, професор Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького <a href="mailto:kaf_biochemistry@meduniv.lviv.ua">kaf_biochemistry@meduniv.lviv.ua</a>
Рік навчання (рік, на якому реалізується вивчення дисципліни)	Другий рік навчання (2)
Семестр (семестр, у якому реалізується вивчення дисципліни)	III-IV семестри
Тип дисципліни/модулю	Обов'язкова
Викладачі (імена, прізвища, наукові ступені і звання викладачів, які викладають дисципліну, контактний e-mail)	Кобилінська Леся Іванівна – д.б.н., доцент <a href="mailto:kaf_biochemistry@meduniv.lviv.ua">kaf_biochemistry@meduniv.lviv.ua</a> Фоменко Ірина Степанівна – д.б.н., професор <a href="mailto:irynafomenkolviv@gmail.com">irynafomenkolviv@gmail.com</a> Хаврона Оксана Павлівна – к.б.н., доцент <a href="mailto:okhavrona@gmail.com">okhavrona@gmail.com</a> Макаренко Тетяна Миколаївна – к.б.н., доцент <a href="mailto:tatyana.makarenko.1960@gmail.com">tatyana.makarenko.1960@gmail.com</a> Бондарчук Тетяна Ігорівна – к.мед.н., доцент <a href="mailto:bondarchuk.tanja@gmail.com">bondarchuk.tanja@gmail.com</a> Федевич Юрій Миронович – к.б.н., доцент <a href="mailto:yurijfedevych@gmail.com">yurijfedevych@gmail.com</a> Мазур Оксана Євгенівна – к.б.н., асистент <a href="mailto:oxanka.mazur@gmail.com">oxanka.mazur@gmail.com</a> Білецька Лілія Петрівна – к.б.н., асистент <a href="mailto:LiLua70@gmail.com">LiLua70@gmail.com</a> Туркіна Віра Артурівна – к. б.н., асистент <a href="mailto:ver.apachi85@gmail.com">ver.apachi85@gmail.com</a> Альохіна Тетяна Анатоліївна – к.б.н., асистент <a href="mailto:alyokhinalvov@gmail.com">alyokhinalvov@gmail.com</a>
Erasmus так/ні (доступність)	Ні

дисципліни для студентів у рамках програми Erasmus+)	
Особа, відповідальна за силабус (особа, якій слід надавати коментарі стосовно силабуса, контактний e-mail)	Доц. Тетяна Миколаївна Макаренко <a href="mailto:tatyana.makarenko.1960@gmail.com">tatyana.makarenko.1960@gmail.com</a>
Кількість кредитів ECTS	6,5 кредитів
Кількість годин (лекції/ практичні заняття/ самостійна робота студентів)	195 годин (18 лекцій / 80 практичних занять / 97 самостійна робота студентів)
Мова навчання	Державна (Українська)
Інформація про консультації	Консультації на кафедрі біохімії відбуваються відповідно до затвердженого графіку один раз на тиждень протягом навчального року. Консультації перед іспитом проводяться відповідно до затвердженого графіку лекторами.
Адреса, телефон та регламент роботи клінічної бази, бюро... (у разі потреби)	-

## 2. Коротка анотація до курсу

*Загальна характеристика, короткий опис курсу, особливості, переваги*

Вивчення *Біологічної хімії* на медичних факультетах ЛНМУ імені Данила Галицького здійснюється впродовж другого року навчання.

Біологічна хімія належить до фундаментальних медичних дисциплін. Знання біохімічних процесів, що відбуваються на різних рівнях організації – клітинному, органному, тканинному та цілому організмі – необхідні студентам-медикам як для розуміння метаболічних процесів обміну речовин, енергії, перебігу реакцій розпаду та синтезу, передачі спадкової інформації, процесів, що забезпечують перебіг фізіологічних функцій, так і для інтерпретації біохімічних показників з діагностичною або прогностичною метою у клінічній практиці.

Видами навчальної діяльності студентів згідно з навчальним планом є лекції, практичні заняття та самостійна робота студентів (СРС).

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 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 викладається як курс за вибором на 3 році навчання і який бажано викладати як обов'язковий на 5 – 6 курсах, тобто після завершення вивчення основних клінічних дисциплін терапевтичного та хірургічного циклів.

## 3. Мета і цілі курсу

1. Метою викладання навчальної дисципліни «Біологічна хімія» є засвоєння результатів біохімічних досліджень та змін, біохімічних та ферментативних показників, які застосовуються для діагностики захворювань людини; аналізувати біохімічні

процеси обміну речовин та його регуляції в забезпеченні функціонування органів та систем організму людини. Кінцевою метою є засвоєння практичних навичок.

2. 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. Компетентності та результати навчання, формування яких забезпечує вивчення дисципліни «Біологічна хімія» (загальні і спеціальні компетентності).

Загальні компетентності, формування яких забезпечує вивчення дисципліни «Біологічна хімія»

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК4. Знання та розуміння предметної галузі та розуміння професійної діяльності.

ЗК5. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

ЗК6. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК7. Здатність працювати в команді.

ЗК8. Здатність до міжособистісної взаємодії.

ЗК9. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

ЗК10. Здатність використовувати інформаційні і комунікаційні технології.

ЗК11. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК12. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.

ЗК15. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активно-відпочинку та ведення здорового способу життя.

Фахові компетентності, формування яких забезпечує вивчення дисципліни «Біологічна хімія»

ФК1. Здатність збирати медичну інформацію про пацієнта і аналізувати клінічні дані.

ФК2. Здатність до визначення необхідного переліку лабораторних та інструментальних досліджень та оцінки їх результатів.

ФК3. Здатність до встановлення попереднього та клінічного діагнозу захворювання.

ФК7. Здатність до діагностування невідкладних станів.

ФК17. Здатність до оцінювання впливу навколишнього середовища, соціально-економічних та біологічних детермінант на стан здоров'я індивідуума, сім'ї, популяції.

ФК21. Зрозуміло і неоднозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію з проблем охорони здоров'я та дотичних питань до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються.

ФК23. Здатність розробляти і реалізовувати наукові та прикладні проекти у сфері охорони здоров'я.

ФК24. Дотримання етичних принципів при роботі з пацієнтами, лабораторними тваринами.

ФК25. Дотримання професійної та академічної доброчесності, нести відповідальність за достовірність отриманих наукових результатів

Програмні результати навчання

ПРН1. Мати ґрунтовні знання із структури професійної діяльності. Вміти здійснювати професійну діяльність, що потребує оновлення та інтеграції знань. Нести відповідальність за професійний розвиток, здатність до подальшого професійного навчання з високим рівнем автономності.

ПРН2. Розуміння та знання фундаментальних і клінічних біомедичних наук, на рівні достатньому для вирішення професійних задач у сфері охорони здоров'я.

ПРН3. Спеціалізовані концептуальні знання, що включають наукові здобутки у сфері охорони здоров'я і є основою для проведення досліджень, критичне осмислення проблем у сфері медицини та дотичних до неї міждисциплінарних проблем.

ПРН4. Виділяти та ідентифікувати провідні клінічні симптоми та синдроми (за списком

1); за стандартними методиками, використовуючи попередні дані анамнезу хворого, дані огляду хворого, знання про людину, її органи та системи, встановлювати попередній клінічний діагноз захворювання (за списком 2).

ПРН5. Збирати скарги, анамнез життя та захворювання, оцінювати психомоторний та фізичний розвиток пацієнта, стан органів та систем організму, на підставі результатів лабораторних та інструментальних досліджень оцінювати інформацію щодо діагнозу (за списком 4), враховуючи вік пацієнта.

ПРН6. Встановлювати остаточний клінічний діагноз шляхом прийняття обґрунтованого рішення та аналізу отриманих суб'єктивних і об'єктивних даних клінічного, додаткового обстеження, проведення диференційної діагностики, дотримуючись відповідних етичних і юридичних норм, під контролем лікаря-керівника в умовах закладу охорони здоров'я (за списком 2).

ПРН7. Призначати та аналізувати додаткові (обов'язкові та за вибором) методи обстеження (лабораторні, функціональні та/або інструментальні) (за списком 4), пацієнтів із захворюваннями органів і систем організму для проведення диференційної діагностики захворювань (за списком 2).

ПРН8. Визначити головний клінічний синдром або чим обумовлена тяжкість стану потерпілого/постраждалого (за списком 3) шляхом прийняття обґрунтованого рішення та оцінки стану людини за будь-яких обставин (в умовах закладу охорони здоров'я, за його межами) у т.ч. в умовах надзвичайної ситуації та бойових дій, в польових умовах, в умовах нестачі інформації та обмеженого часу.

ПРН21. Відшукувати необхідну інформацію у професійній літературі та базах даних інших джерелах, аналізувати, оцінювати та застосовувати цю інформацію.

ПРН22. Застосовувати сучасні цифрові технології, спеціалізоване програмне забезпечення, статистичні методи аналізу даних для розв'язання складних задач охорони здоров'я.

ПРН23. Оцінювати вплив навколишнього середовища на стан здоров'я людини для оцінки стану захворюваності населення.

ПРН24. Організувати необхідний рівень індивідуальної безпеки (власної та осіб, про яких піклується) у разі виникнення типових небезпечних ситуацій в індивідуальному полі діяльності.

ПРН25. Зрозуміло і однозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію з проблем охорони здоров'я та дотичних питань до фахівців і нефахівців.

ПРН27. Вільно спілкуватися державною та англійською мовою, як усно так і письмово для обговорення професійної діяльності, досліджень та проектів.

#### 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, еукариот, субклітинна структура клітини, структурно-функціональне значення органел, основи молекулярної біології, функціональні компоненти та етапи реплікації, транскрипції, трансляції у прокариот і еукариот, 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, нуклеопропротеїнів, 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. Анатомія – будова нервової, ендокринної, травної, серцево-судинної, видільної, кровоносної, імунної, сполучної, м'язової, скелетної систем.

5. 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 основні біохімічні показники, які використовуються з метою діагностики та оцінки стану пацієнтів	<i>ПРН 1 ПРН 2</i>
<i>Зн-2</i>	Знати необхідний перелік біохімічних досліджень та оцінку їх результатів	<i>ПРН 3 ПРН 4</i>
<i>Зн-3</i>	Знати відповідність між біохімічними клінічними показниками та відповідними синдромами та захворюваннями	<i>ПРН 5 ПРН 6</i>
<i>Зн-7</i>	Знати біохімічні показники, які свідчать, про невідкладні стани	<i>ПРН 7 ПРН 8</i>
<i>Зн-17</i>	Знати біохімічні показники, які свідчать про вплив навколишнього середовища, соціально-економічних та біологічних детермінант на стан здоров'я	<i>ПРН 21 ПРН 22 ПРН-23</i>
<i>Зн-21</i>	Знати методи ознайомлення зі знаннями, висновками, аргументацією з проблем охорони здоров'я	<i>ПРН 24 ПРН 25</i>
<i>Зн-23</i>	Знати основні положення розробки наукових та дослідницьких проектів	<i>ПРН 27</i>
<i>Зн-24</i>	Знати етичні принципи при роботі з пацієнтами та лабораторними тваринами	
<i>Зн-25</i>	Знати принципи професійної та академічної доброчесності	
<i>Уміння</i>		
<i>Ум-1</i>	Уміти аналізувати клініко-біохімічні показники біологічних рідин організму	<i>ПРН 1 ПРН 2</i>
<i>Ум-2</i>	Уміти вибирати необхідний перелік клініко-біохімічних досліджень та оцінювати їх результати	<i>ПРН 3 ПРН 4</i>
<i>Ум-3</i>	Уміти на основі клініко-біохімічних показників встановлювати попередній та клінічний діагнози захворювання	<i>ПРН 5 ПРН 6</i>
<i>Ум- 7</i>	Уміти діагностувати за допомогою біохімічних показників невідкладні стани	<i>ПРН 7 ПРН 8</i>
<i>Ум-17</i>	Уміти оцінювати вплив навколишнього середовища, соціально-економічних та біологічних детермінант на стан здоров'я за біохімічними показниками	<i>ПРН 21 ПРН 22 ПРН-23</i>
<i>Ум-21</i>	Уміти зрозуміло і неоднозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію з проблем охорони здоров'я та дотичних питань	<i>ПРН 24 ПРН 25 ПРН 27</i>
<i>Ум-23</i>	Уміти розробляти і реалізовувати наукові та прикладні проекти у сфері охорони здоров'я.	
<i>Ум-24</i>	Уміти дотримуватися етичних принципів при роботі з пацієнтами, лабораторними тваринами.	
<i>Ум-25</i>	Уміти здійснювати професійну діяльність, дотримуючись професійної та академічної доброчесності, відповідати за достовірність отриманих наукових результатів	
<i>Компетентності</i>		
<i>К-1</i>	Здатність збирати медичну інформацію про пацієнта і	<i>ПРН 1</i>

	аналізувати клінічні дані.			
K-2	Здатність до визначення необхідного переліку лабораторних та інструментальних досліджень та оцінки їх результатів.			ПРН 2 ПРН 3 ПРН 4
K-3	Здатність до встановлення попереднього та клінічного діагнозу захворювання.			ПРН 5 ПРН 6
K-7	Здатність до діагностування невідкладних станів.			ПРН 7 ПРН 8
K-17	Здатність до оцінювання впливу навколишнього середовища, соціально-економічних та біологічних детермінант на стан здоров'я індивідуума, сім'ї, популяції.			ПРН 21 ПРН 22 ПРН-23 ПРН 24 ПРН 25 ПРН 27
K-21	Зрозуміло і неоднозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію з проблем охорони здоров'я та дотичних питань до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються.			
K-23	Здатність розробляти і реалізовувати наукові та прикладні проекти у сфері охорони здоров'я.			
K-24	Дотримання етичних принципів при роботі з пацієнтами, лабораторними тваринами.			
K-25	Дотримання професійної та академічної доброчесності, нести відповідальність за достовірність отриманих наукових результатів.			
<b>Автономність та відповідальність</b>				
AB-1	Нести відповідальність за знання основних клініко-біохімічних показників			ПРН 1 ПРН 2
AB-2	Нести відповідальність за вміння вибирати необхідний перелік клініко-біохімічних досліджень та оцінку їх результатів			ПРН 3 ПРН 4
AB-3	Нести відповідальність за встановлення попереднього та клінічного діагнозів			ПРН 5 ПРН 6
AB-7	Нести відповідальність за здатність діагностувати невідкладні стани за біохімічними показниками			ПРН 7 ПРН 8
AB-17	Нести відповідальність за оцінку впливу навколишнього середовища соціально-економічних та біологічних детермінант на стан здоров'я за біохімічними показниками			ПРН 21 ПРН 22 ПРН-23 ПРН 24 ПРН 25 ПРН 27
AB-21	Нести відповідальність за доносення власних знань, висновків та аргументації з проблем охорони здоров'я та дотичних питань			
AB-23	Нести відповідальність за розробки наукових та дослідницьких проектів			
AB-24	Нести відповідальність за дотримання етичних принципів при роботі з пацієнтами, лабораторними тваринами.			
AB-25	Нести відповідальність за здійснення професійної діяльності, дотримуючись професійної та академічної доброчесності, за достовірність отриманих наукових результатів			
<b>6. Формат і обсяг курсу</b>				
Формат курсу (очний)	Очний			
Вид занять	Кількість годин			Кількість груп
лекції	18			
практичні	80			
семінари	-			-
самостійні	97			
<b>7. Тематика та зміст курсу</b>				
Код виду занять	Тема	Зміст навчання	Код результату навчання	Викладач

Л-1	<p>Біохімія як наука. Ферменти: будова, властивості, класифікація. Регуляція метаболічних процесів. Коферменти та кофактори.</p>	<p>Історія розвитку біохімії. Предмет і мета біохімії. Історія і досягнення кафедри біохімії ЛНМУ імені Данила Галицького. Біологічна хімія (біохімія) як наука. Місце біохімії серед інших медико-біологічних дисциплін. Розділи біохімії. Об'єкти вивчення та завдання біохімії. Ферменти: визначення; властивості ферментів як білків; спільні та відмінні властивості ферментів і неорганічних каталізаторів. Класифікація, номенклатура, шифр ферментів. Характеристика шести класів ферментів. Будова ферментів. Визначення і роль активного та алостеричного (регуляторного) центрів. Механізми дії ферментів. Регуляція ферментативних процесів. Типи класифікацій коферментів.</p>	<p>Зн-1,2,3,7,17,25</p>	<p>Проф. Фоменко І.С. Доц. Ю.М.Федевич Доц. О.П. Хаврона Доц. Макаренко Т.М. Доц. Бондарчук Т.І.</p>
Л-2	<p>Біоенергетика : загальні шляхи катаболізму вуглеводів, ліпідів, амінокислот. Цикл трикарбонових кислот. Біологічне окиснення та окисне фосфорилування. Ланцюг електронного транспорту в мітохондріях.</p>	<p>Обмін речовин (метаболізм). Цикл трикарбонових кислот (ЦТК). Типи реакції біологічного окиснення; їх біологічне значення. Тканинне дихання. Визначення, локалізація у клітині. Дихальний ланцюг мітохондрій. Хеміосмотична теорія окисного фосфорилування. Інгібітори транспорту електронів та роз'єднувачі окисного фосфорилування.</p>	<p>Зн-7,17,25</p>	<p>Проф. Фоменко І.С. Доц. Ю.М.Федевич Доц. О.П. Хаврона Доц. Макаренко Т.М. Доц. Бондарчук Т.І.</p>
Л-3	<p>Метаболізм вуглеводів. Загальна характеристика процесів гліколізу, аеробного окиснення глюкози, обміну глікогену, глюконеогенезу, ПФШ. Особливості регуляції та порушення вуглеводного обміну. Цукровий діабет.</p>	<p>Травлення вуглеводів. Гліколіз. Окиснювальне декарбоксілювання пірувату. Енергетичний ефект повного окиснення глюкози. Човникові механізми переносу НАДН через мембрани. Фосфоролітичний шлях розщеплення глікогену в печінці та м'язах, біосинтез глікогену. Глюконеогенез. Пентозофосфатний шлях (ПФШ) окиснення глюкози. Глюкозо-лактатний (цикл Корі) та глюкозо-аланіновий цикли. Регуляція концентрації глюкози в крові. Цукровий діабет – патологія обміну глюкози. Види цукрового діабету, причини, метаболічні порушення, біохімічні критерії цукрового діабету. Представити та пояснити криву цукрового навантаження.</p>	<p>Зн-1,2,3,7,17,25</p>	<p>Проф. Фоменко І.С. Доц. Ю.М.Федевич Доц. О.П. Хаврона Доц. Макаренко Т.М. Доц. Бондарчук Т.І.</p>
Л-4	<p>Метаболізм</p>	<p>Травлення ліпідів. Катаболізм</p>	<p>Зн-1,2,3,</p>	<p>Проф.</p>

	ліпідів. Характеристи ка метаболізму триацилгліце ролів, жирних кислот, гліцерину, кетонів тіл, холестеролу. Регуляція та патологія ліпідного обміну: ожиріння, атеросклероз.	триацилгліцеролів в адипоцитах жирової тканини: Біосинтез триацилгліцеролів та фосфогліцеридів. Окиснення жирних кислот ( $\beta$ -окиснення). Біосинтез вищих жирних кислот. Метаболізм кетонів тіл. Метаболізм сфінголіпідів. Генетичні аномалії обміну сфінголіпідів. Біосинтез холестерину. Шляхи біотрансформації холестерину. Ліпопротеїни плазми крові: ліпідний та білковий (апопротеїни) склад. Гіперліпопротеїнемії. Класифікація дисліпопротеїнемії за ВООЗ. Атеросклероз. Характеристика змін ліпідного обміну при ожирінні та цукровому діабеті. Патології ліпідного обміну. Характеристика процесів пероксидного окиснення ліпідів та антиоксидантного захисту в нормі та при патології. Оксидативний стрес. Представити приклад утворення активних форм кисню і радикалів жирних кислот.	7,17,25	Фоменко І.С. Доц. Ю.М.Фед евич Доц. О.П. Хаврона Доц. Макарен ко Т.М. Доц. Бондарчу к Т.І.
Л-5	Метаболізм амінокислот. Загальні шляхи перетворення амінокислот. Обмін аміаку: біосинтез сечовини та його порушення. Спеціалізован і шляхи перетворення амінокислот; спадкові ензимопатії, пов'язані з ними.	Травлення білків. Трансамінування амінокислот. Види прямого та непрямого дезамінування вільних амінокислот в тканинах. Декарбоксілювання L- амінокислот в організмі людини. Шляхи утворення та знешкодження аміаку в організмі. Біосинтез сечовини. Обмін сірковмісних амінокислот. Спеціалізовані шляхи метаболізму циклічних амінокислот – фенілаланіну та тирозину. Спадкові ензимопатії обміну циклічних амінокислот – фенілаланіну та тирозину, їх прояви, діагностика, наслідки. Обмін циклічної амінокислоти триптофану в нормі та при патологіях.	Зн-1,2,3, 7,17,25	Проф. Фоменко І.С. Доц. Ю.М.Фед евич Доц. О.П. Хаврона Доц. Макарен ко Т.М. Доц. Бондарчу к Т.І.
Л-6	Особливості метаболізму нуклеотидів в нормі та при патології. Загальна характеристи ка матричних синтезів та їх регуляція. Молекулярні механізми мутацій.	Метаболізм пуринових нуклеотидів. Метаболізм піримідинових нуклеотидів. Біосинтез дезоксирибонуклеотидів. Утворення тимідилових нуклеотидів; інгібітори біосинтезу дТМФ як протипухлинні засоби; навести приклади. Реплікація ДНК. Транскрипція РНК. Етапи та механізми трансляції. Види посттрансляційної модифікації білків. Регуляція трансляції. Антибіотики. Регуляція експресії генів. Біологічне значення та механізми репарації ДНК: репарація	Зн-1, 2, 3, 17, 25	Проф. Фоменко І.С. Доц. Ю.М.Фед евич Доц. О.П. Хаврона Доц. Макарен ко Т.М. Доц. Бондарчу к Т.І.



				к Т.І.
Л-7	Гормони. Будова та класифікація гормонів. Мембранні, мембрано-цитозольні та цитозольні механізми дії гормонів. Регуляція метаболізму гормонами білково-пептидної природи, стероїдних та тиреоїдних гормонів. Гормоноподібні речовини.	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 та чоловічі статеві гормони. Гормоноподібні речовини. Ейкозаноїди.	Зн-1, 2, 3, 7, 17, 24, 25	Проф. Фоменко І.С. Доц. Ю.М.Федевич Доц. О.П. Хаврона Доц. Макаренко Т.М. Доц. Бондарчук Т.І.
Л-8	Біохімія крові. Гемоглобін, його структура, властивості, види, похідні, біологічна роль. Патобіохімія крові. Загальна характеристика згортальної та фібринолітичної систем крові	Гемоглобін: будова, механізми участі в транспорті газів. Похідні гемоглобіну, їх значення. Фізіологічні та аномальні типи гемоглобіну. Гемоглобінопатії та таласемії. 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-, диспротеїнемії, парапротеїнемії. 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-1,2, 3, 7, 17, 24, 25	Проф. Фоменко І.С. Доц. Ю.М.Федевич Доц. О.П. Хаврона Доц. Макаренко Т.М. Доц. Бондарчук Т.І.
Л-9	Біохімічні	Характеристика біохімічних функцій	Зн-1, 2, 3,	Проф.

	функції печінки. Синтез та розпад гемму, біохімія жовтяниць; біотрансформація ендogenous речовин і ксенобіотиків у печінці.	печінки в нормі і при патології. Детоксикаційна функція печінки: характеристика фаз біотрансформації; типи реакцій біотрансформації ксенобіотиків та ендogenous токсинів. Реакції мікросомального окиснення. Цитохром Р-450. Реакції кон'югації. Синтез гемму. Спадкові порушення біосинтезу порфіринів, типи порфірій. Катаболізм гемоглобіну та гемму. Роль печінки в обміні жовчних пігментів. Патобіохімія жовтяниць; типи жовтяниць; спадкові (ферментні) жовтяниці. Біохімічна діагностика жовтяниць.	7, 17, 24, 25	Фоменко І.С. Доц. Ю.М.Федевич Доц. О.П. Хаврона Доц. Макаренко Т.М. Доц. Бондарчук Т.І.
П-1	Контроль початкового рівня знань. Предмет і завдання біохімії. Мета і методи проведення біохімічних досліджень; їх обґрунтування та клініко-діагностичне значення.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предмет і завдання біохімії. Основні напрямки та розділи біохімії: статична, динамічна, функціональна біохімія, медична та клінічна біохімія.</li> <li>2. Біохімія як фундаментальна медико – біологічна наука. Історія розвитку, наукові біохімічні школи, значення в системі вищої медичної освіти.</li> <li>3. Внесок вчених кафедри біохімії Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького в розвиток біологічної хімії.</li> <li>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.</li> <li>5. Структурні елементи прокаріотичних та еукаріотичних клітин. Основні функції субклітинних органел, їх фракційне розділення методом ультрацентрифугування.</li> <li>6. Принципи основних методів біохімічних досліджень</li> <li>7. Методи таргетної доставки ліків за допомогою наночастинок. Нанотехнології в біохімії.</li> <li>8. Інформативність імуноферментних досліджень і ПЛР в діагностиці інфекційних захворювань (СНІД, COVID-19 тощо).</li> <li>9. Мета проведення біохімічних лабораторних досліджень і критерії оцінки використаних методів лабораторних досліджень .</li> <li>10. Матеріал для лабораторних діагностичних досліджень, принципи забору та збереження матеріалу для лабораторних досліджень.</li> <li>11. Характеристика помилок, що мають місце під час проведення лабораторних досліджень.</li> </ol>	3н-1, 2, 3, 21, 25 Ум-1, 2, 3, 17, 21, 23,24,25 К- 1, 2, 3, 17,21,23,24, 25 АВ-1, 2,3, 17,21,23,24, 25	Згідно розкладу занять
П-2	Дослідження	1. Ферменти: визначення; властивості	3н-1, 2, 3,	Згідно

	<p>будови та фізико-хімічних властивостей ферментів. Визначення активності ферментів, дослідження механізму їх дії та кінетики ферментативного каталізу. Застосування методів виявлення ферментів у біологічних об'єктах.</p>	<p>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>5. Основні кінетичні властивості ферментів.</p> <p>6. Одиниці ферментативної 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>7. 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>8. Специфічність ферментів. Види специфічності (абсолютна, відносна, стереоспецифічність). Навести приклади.</p> <p>9. Внутрішньоклітинна локалізація та тканинна (органна) специфічність ферментів. Навести приклади.</p>	<p>17, 21, 23, 24, 25  <i>Ум-1, 2, 3, 17, 21, 23, 24, 25</i>  <i>К - 1, 2, 3, 17, 21, 23, 24, 25</i>  <i>АВ - 1, 2, 3, 17, 21, 23, 24, 25</i></p>	<p>розкладу занять</p>
П-3	<p>Дослідження регуляції ферментативних процесів та аналіз механізмів виникнення ензимопатій. Медична ензимологія..</p>	<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 (конститутивні та адаптивні</p>	<p><i>Зн-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i>  <i>Ум-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i>  <i>К - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i>  <i>АВ - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i></p>	<p>Згідно розкладу занять</p>

		<p>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, (приклади, 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.</p>		
П-4	<p>Дослідження ролі кофакторів та коферментних вітамінів. Роль водо- та жиророзчинних вітамінів у метаболізмі живих організмів.</p>	<p>1. Вітаміни як незамінні біологічно-активні компоненти харчування організму людини. Історія відкриття вітамінів. Розвиток вітамінології в Україні.</p> <p>2. Екзо- і ендогенні гіпо- та авітамінози, їх причини та наслідки. Гіпервітамінози: можливі причини та наслідки.</p> <p>3. Вітаміни В<sub>1</sub> і В<sub>2</sub>, їх будова, коферментна роль, джерела для людини, добова потреба. Ознаки гіповітамінозу; застосування у медицині. Коферментні форми: 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 КоАШН в обмінних процесах. Основні джерела, добова потреба. Ознаки гіповітамінозу; застосування у медицині. Антивітаміни.</p> <p>5. Антианемічні вітаміни (В<sub>12</sub>, 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.</p> <p>6. Вітаміни В<sub>6</sub> та РР, їх будова, коферментна роль, джерела для людини, добова потреба, ознаки гіповітамінозу, застосування у медицині. Коферментні форми: ПАЛФ і ПАМФ НАД<sup>+</sup>/ НАДН, НАДФ<sup>+</sup>/ 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</p>	<p><i>Зн-1, 2, 3, 17, 21, 23, 24, 25</i></p> <p><i>Ум-1, 2, 3, 17, 21, 23, 24, 25</i></p> <p><i>К - 1, 2, 3, 17, 21, 23, 24, 25</i></p> <p><i>АВ - 1, 2, 3, 17, 21, 23, 24, 25</i></p>	<p>Згідно розкладу занять</p>

		<p>недостатності в організмі людини, застосування у медицині, Ліпоева кислота. Участь в хімічних реакціях ліпоєвих коферментів та аскорбінової кислоти.</p> <p>8.Будова, властивості, участь в хімічних реакціях хінонових і карнітинових коферментів. Написати структурні формули убіхінону/убіхінолу і ацилкарнітину.</p> <p>9.Будова, властивості, участь в хімічних реакціях невітамінних коферментів. Написати структурні формули УДФ-глюкози, ЦПФ-холіну, глутатіону (окислена і відновлена форми).</p> <p>10. Вітаміни групи D, будова, біологічна роль, механізм дії, добова потреба, джерела для людини, ознаки гіпо - та гіпервітамінозів, авітаміноз.</p> <p>11. Вітамін А, будова, біологічна роль, механізм дії, добова потреба, джерела для людини, ознаки гіпо-, гіпервітамінозів. Провітаміни.</p> <p>12. Вітаміни Е, F, будова, біологічна роль, механізм дії, джерела для людини, механізм дії, добова потреба, ознаки гіпо-, гіпервітамінозів, застосування в медицині.</p> <p>13. Антигеморагічні вітаміни (K<sub>2</sub>, K<sub>3</sub>) та їх водорозчинні форми, будова, біологічна роль, джерела для людини, механізм дії, добова потреба, ознаки недостатності, застосування в медицині.</p> <p>14. Вітаміноподібні речовини: визначення, структура та біологічна роль.</p>		
П-5	Обмін речовин та енергії. Дослідження функціонування циклу трикарбонових кислот.	<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-КоА); 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</p>	<p><i>Зн-1, 2, 3, 17, 21, 23, 24, 25</i></p> <p><i>Ум-1, 2, 3, 17, 21, 23, 24, 25</i></p> <p><i>К - 1, 2, 3, 17, 21, 23, 24, 25</i></p> <p><i>АВ - 1, 2, 3, 17, 21, 23, 24, 25</i></p>	Згідно розкладу занять

		<p>алостеричних 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-6	<p>Дослідження процесів біологічного окиснення, окисного фосфорилювання та синтезу АТФ. Дослідження дії інгібіторів та роз'єднувачів окисного фосфорилювання.</p>	<p>1. Біологічне окиснення субстратів в клітинах. Реакції біологічного окиснення та їх функціональне значення. Характеристика дегідрогеназ, оксидаз, оксигеназ (моно- та діоксигеназ).</p> <p>2. Піридинзалежні дегідрогенази. Будова НАД<sup>+</sup> і НАДФ<sup>+</sup>. Їх значення у реакціях окиснення та відновлення. Флавінзалежні дегідрогенази. Будова ФАД і ФМН. Їх роль у реакціях окиснення та відновлення.</p> <p>3. Убіхінон, будова та його роль у реакціях окиснення та відновлення.</p> <p>4. Цитохроми та їх роль у тканинному диханні. Будова їх простетичної групи.</p> <p>5. Молекулярна організація ланцюга транспорту електронів (дихального ланцюга) мітохондрій. Принцип розташування компонентів дихального ланцюга згідно показників редокс-потенціалу. Послідовність переносників електронів у повному і вкороченому дихальному ланцюгу.</p> <p>6. Надмолекулярні комплекси дихального ланцюга внутрішніх мембран мітохондрій. Регуляція тканинного дихання (дихальний контроль): залежність тканинного дихання від концентрації АДФ; значення співвідношення АТФ/АДФ у тканинах.</p> <p>7. Окисне фосфорилювання – молекулярний механізм генерації АТФ в процесі біологічного окиснення. Основні положення хеміосмотичної теорії Мітчела. Схема хеміосмотичного механізму спряження транспорту електронів у дихальному ланцюгу з синтезом АТФ. Молекулярна будова та принцип дії АТФ-синтази.</p> <p>8. Пункти спряження транспорту електронів та фосфорилювання. Коефіцієнт окисного фосфорилювання.</p> <p>9. Інгібітори транспорту електронів в дихальному ланцюгу мітохондрій, їх вплив на синтез АТФ.</p> <p>10. Роз'єднувачі транспорту електронів та окисного фосфорилювання в дихальному ланцюгу мітохондрій, їх вплив на синтез АТФ. Вільне, нефосфорилуюче окиснення.</p> <p>11. Активні форми кисню (пероксид гідрогену, супероксидний аніон-радикал, гідроксильний радикал, синглетний кисень); механізм їх утворення та</p>	<p><i>Зн-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i></p> <p><i>Ум-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i></p> <p><i>К - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i></p> <p><i>АВ - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i></p>	Згідно розкладу занять

		інактивації.		
П-7	Особливості травлення вуглеводів. Дослідження гліколізу – анаеробного окиснення вуглеводів.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Біохімічні механізми процесів травлення вуглеводів у травному тракті. Специфічність ензимів травлення, оптимальні умови їх дії. Всмоктування продуктів гідролізу вуглеводів у тонкій кишці.</li> <li>2. Спадкові ензимопатії процесів травлення вуглеводів (недостатність дисахаридаз: лактази, сахарази та ізомальтази, порушення мембранного транспорту гексоз, всмоктування глюкози та галактози).</li> <li>3. Глюкоза, як важливий метаболіт вуглеводного обміну: загальна схема джерел і шляхів перетворення глюкози в організмі.</li> <li>4. Анаеробне окиснення глюкози. Вклад робіт Г.Ембдена, О.Мейєргофа, Я. Парнаса у дослідженні гліколізу. Хімізм реакцій та характеристика ферментів анаеробного та аеробного гліколізу.</li> <li>5. Енергетична цінність анаеробного окиснення глюкози. Характеристика реакцій субстратного фосфорилування.</li> <li>6. Характеристика ферментативних реакцій гліколітичної оксидоредукції.</li> <li>7. Лактатдегідрогеназна реакція. Особливості її перебігу та регуляції в різних тканинах і органах.</li> <li>8. Механізми регуляції активності реакцій анаеробного окиснення глюкози. Ефект Пастера, його молекулярна основа.</li> <li>9. Спиртове бродіння, ферментативні реакції.</li> </ol>	<p><i>Зн-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i>  <i>Ум-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i>  <i>К - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i>  <i>АВ - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i></p>	Згідно розкладу занять
П-8	Дослідження аеробного окиснення глюкози та альтернативних шляхів обміну моносахаридів.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Характеристика етапів аеробного окиснення глюкози.</li> <li>2. Окиснювальне декарбоксилювання піровиноградної кислоти.</li> <li>3. Енергетична цінність аеробного (повного) окиснення глюкози до CO<sub>2</sub>. Порівняльна характеристика біоенергетики аеробного та анаеробного окиснення глюкози.</li> <li>4. Пентозофосфатний цикл (ПФЦ) окиснення глюкози.</li> <li>5. Ферментативні реакції перетворення фруктози в організмі людини. Спадкові ензимопатії обміну фруктози.</li> <li>6. Ферментативні реакції перетворення галактози в організмі людини. Спадкові ензимопатії обміну галактози.</li> <li>7. Малат-аспартатний шлях переносу гліколітичного НАДН<sub>2</sub> в мітохондрії.</li> <li>8. Гліцеролфосфатний човниковий</li> </ol>	<p><i>Зн-1, 2, 3, 17, 21, 23, 24, 25</i>  <i>Ум-1, 2, 3, 17, 21, 23, 24, 25</i>  <i>К - 1, 2, 3, 17, 21, 23, 24, 25</i>  <i>АВ - 1, 2, 3, 17, 21, 23, 24, 25</i></p>	Згідно розкладу занять

		механізм переносу гліколітичного НАДН <sub>2</sub> в мітохондрії.		
П-9	Дослідження катаболізму і біосинтезу глікогену. Регуляція обміну глікогену, біосинтез глюкози – глюконеогенез.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Особливості перебігу та механізм ферментативних реакцій глікогенезу.</li> <li>2. Глікогеноліз, реакції спільні та відмінні із гліколізом.</li> <li>3. Каскадні механізми АТФ-залежної регуляції активностей глікогенфосфорилази і глікогенсинтетази.</li> <li>4. Особливості гормональної регуляції обміну глікогену в м'язах та печінці.</li> <li>5. Спадкові порушення ферментів синтезу та розпаду глікогену. Глікогенози, аглікогенози, їх характеристика, причини виникнення.</li> <li>6. Особливості метаболізму вуглеводних компонентів глікокон'югатів.</li> <li>7. Генетичні порушення метаболізму глікокон'югатів (глікозидози).</li> <li>8. Глюконеогенез. Визначення, субстрати, компартменталізація ферментів, послідовність реакцій, біологічне значення процесу.</li> <li>9. Механізми регуляції глюконеогенезу в організмі людини.</li> <li>10. Незворотні реакції гліколізу та їх обхідні шляхи.</li> <li>11. Взаємозв'язок гліколізу та глюконеогенезу. Глюкозо-лактатний (цикл Корі), глюкозо-аланіновий цикли.</li> </ol>	<p><i>Зн-1, 2, 3, 17, 21, 23, 24, 25</i>  <i>Ум-1, 2, 3, 17, 21, 23, 24, 25</i>  <i>К - 1, 2, 3, 17, 21, 23, 24, 25</i>  <i>АВ - 1, 2, 3, 17, 21, 23, 24, 25</i></p>	Згідно розкладу занять
П-10	Дослідження механізмів метаболічної та гормональної регуляції обміну вуглеводів. Цукровий діабет.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Біохімічні процеси, що забезпечують сталий рівень глюкози в крові. Роль різних шляхів обміну вуглеводів у регуляції рівня глюкози в крові.</li> <li>2. Роль печінки в обміні вуглеводів.</li> <li>3. Ендокринна регуляція обміну вуглеводів: <ul style="list-style-type: none"> <li>• інсулін, будова, механізм дії, роль в обміні вуглеводів;</li> <li>• адреналін та глюкагон, механізми їх регулюючої дії на обмін вуглеводів;</li> <li>• глюкокортикоїди, їх вплив на обмін вуглеводів;</li> <li>• соматотропін, особливості впливу на вуглеводний обмін.</li> </ul> </li> <li>4. Характеристика гіпер-, гіпоглікемії та глюкозурії.</li> <li>5. Інсулінзалежна та інсуліннезалежна форми цукрового діабету. Біохімічні критерії цукрового діабету.</li> <li>6. Характеристика порушень вуглеводного, ліпідного, білкового обмінів за цукрового діабету.</li> <li>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.</li> </ol>	<p><i>Зн-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i>  <i>Ум-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i>  <i>К - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i>  <i>АВ - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i></p>	Згідно розкладу занять



		Представити криву цукрового навантаження, пояснити її особливості для людей з нормальною та порушеною толерантністю до глюкози.		
П-11	Особливості травлення ліпідів. Дослідження катаболізму і біосинтезу триацилгліцеролів, фосfolіпідів. Внутрішньоклітинний ліполіз та молекулярні механізми його регуляції.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Біологічні функції простих і складних ліпідів в організмі людини (запасна, енергетична, участь в терморегуляції, біосинтетична).</li> <li>2. Біохімічні механізми процесів травлення ліпідів у травному тракті. Специфічність ензимів травлення, оптимальні умови їх дії. Значення жовчних кислот в процесах травлення. Всмоктування продуктів травлення ліпідів. Особливості травлення ліпідів у немовлят та дорослих людей.</li> <li>3. Порушення процесів травлення та всмоктування ліпідів. Стеаторея, її види та діагностика.</li> <li>4. Участь ліпідів у побудові та функціонуванні біологічних мембран клітин. Рідинно-мозаїчна модель біомембран. Ліпосоми. Використання ліпосом у медицині.</li> <li>5. Адипоцити жирової тканини та їх роль в обміні ліпідів і біоенергетичних процесах в організмі.</li> <li>6. 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.</li> <li>7. Біосинтез триацилгліцеролів та фосfolіпідів, значення фосфатидної кислоти.</li> <li>8. Метаболізм сфінголіпідів. Генетичні аномалії обміну сфінголіпідів – сфінголіпідози. Лізосомальні хвороби..</li> </ol>	<i>Зн-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>Ум-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>К - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>АВ - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i>	Згідно розкладу занять
П-12	β- Окиснення та біосинтез жирних кислот. Дослідження обміну жирних кислот та кетонових тіл.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. β-Окиснення вищих жирних кислот (ВЖК).</li> <li>2. Механізм окиснення гліцеролу, енергетика цього процесу.</li> <li>3. Біосинтез вищих жирних кислот.</li> <li>4. Метаболізм кетонових тіл.</li> </ol>	<i>Зн-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>Ум-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>К - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>АВ - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i>	Згідно розкладу занять
П-13	Біосинтез та біотрансформація холестеролу.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Біосинтез холестеролу в організмі людини.</li> <li>2. Шляхи біотрансформації холестеролу (етерифікація, утворення жовчних кислот та</li> </ol>	<i>Зн-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>Ум-1, 2, 3,</i>	Згідно розкладу занять

	Патології ліпідного обміну: стеаторея, атеросклероз, ожиріння. Транспортні форми ліпідів - ліпопротеїни плазми крові.	стероїдних гормонів, синтез вітаміну D <sub>3</sub> , екскреція з організму). 3.Будова ліпопротеїнів крові. Характеристика основних класів ліпопротеїнів плазми крові. 4.Особливості метаболізму ліпопротеїнів крові. 5.Патології ліпідного обміну. 6.Процеси пероксидного окиснення ліпідів та механізми дії ензимів антиоксидантного захисту.	7, 17, 21, 23, 24, 25 K - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25 AB - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25	
П-14	Дослідження травлення білків в ШКТ. Дослідження загальних шляхів перетворень амінокислот (трансамінування, дезамінування, декарбоксілування).	1. Травлення білків у шлунку. Активація протеолітичних ферментів шлунку, специфічність їх дії, особливості травлення білків у шлунку немовлят та дорослих людей. Хімізм утворення гідрохлоридної кислоти, її роль. 2. Кислотність шлункового соку в нормі та при патології, клініко-діагностичне значення визначення в шлунковому соці молочної кислоти, крові, Helicobacter pylori. Гормональна регуляція секреції шлункового соку (гастрит, гістамін). 3. Перетравлення білків у тонкій кишці: активація протеолітичних ферментів підшлункової залози та тонкої кишки, специфічність дії. Вплив секретину і холецистокініну (панкреозиміну) на хімічний склад панкреатичного соку. 4. Механізми всмоктування продуктів гідролізу білків у тонкій кишці. 5. Гниття білків у товстій кишці. 6. Шляхи утворення та підтримання пулу вільних амінокислот в організмі людини. Загальні шляхи перетворення вільних амінокислот. 7. Дезамінування амінокислот. 8. Трансамінування амінокислот. 9. Декарбоксілування амінокислот.	3n-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25 Um-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25 K - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25 AB - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25	Згідно розкладу занять
П-15	Дослідження процесів детоксикації аміаку та біосинтезу сечовини. Біосинтез глутатіону і креатину.	1. Загальні шляхи метаболізму безазотистого скелета амінокислот в організмі людини. Глюкогенні та кетогенні амінокислоти. 2. Шляхи утворення аміаку. Токсичність аміаку та механізми його знешкодження. Циркуляторний транспорт аміаку (глутамін, аланін). 3. Біосинтез сечовини: ферментні реакції; генетичні дефекти ферментів (ензимопатії) синтезу сечовини. 4. Глутатіон, будова та роль в обміні органічних пероксидів. 5. Утворення креатину та креатиніну, клініко-біохімічне значення порушень їхнього обміну.	3n-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25 Um-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25 K - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25 AB - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25	Згідно розкладу занять
П-16	Специфічні шляхи обміну амінокислот.	1. Спеціалізовані шляхи обміну ациклічних амінокислот. 2. Особливості обміну амінокислот з розгалуженими ланцюгами; лейциноз.	3n-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25 Um-1, 2, 3,	Згідно розкладу занять

	Спадкові та набуті порушення специфічних шляхів обміну амінокислот. Аміноацидури: їх причини та наслідки.	<p>3. Специфічні шляхи метаболізму циклічних амінокислот фенілаланіну та тирозину, послідовність ферментативних реакцій.</p> <p>4. Спадкові ензимопатії обміну циклічних ациклічних амінокислот фенілаланіну та тирозину – фенілкетонурія, алкаптонурія, альбінізм.</p> <p>5. Обмін сірковмісних амінокислот; реакції метилювання. Роль S – аденозилметіоніну у реакціях трансметилювання.</p> <p>6. Коензими вітамінів H та B<sub>12</sub> в метаболізмі сірковмісних амінокислот та в метаболізмі амінокислот з розгалуженими ланцюгами</p> <p>7. Обмін аргініну; біологічна роль оксиду азоту, NO – синтаза.</p> <p>8. Обмін триптофану: кінуреніновий та серотоніновий шляхи.</p> <p>9. Патології азотистого обміну: квашіоркор, аміноацидури, цистиноз, цистинурія.</p>	<p>7, 17, 21, 23, 24, 25</p> <p><i>K - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i></p> <p><i>AB - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i></p>	
П-17	Дослідження метаболізму пуринових та піримідинових нуклеотидів. Визначення кінцевих продуктів їх обміну. Спадкові порушення їх обміну.	<p>1. Біосинтез пуринових нуклеотидів.</p> <p>2. Біосинтез піримідинових нуклеотидів: реакції; регуляція. Клініко-біохімічна характеристика оротацидури.</p> <p>3. Біосинтез дезоксирибонуклеотидів. Утворення тимідилових нуклеотидів; інгібітори біосинтезу дТМФ як протипухлинні засоби (структурні аналоги дТМФ, похідні птерину).</p> <p>4. Катаболізм пуринових нуклеотидів; спадкові порушення обміну сечової кислоти. Клініко-біохімічна характеристика гіперурикемії, подагри, синдрому Леша-Ніхана.</p> <p>5. Катаболізм піримідинових нуклеотидів; метаболізм продуктів їх розпаду.</p>	<p><i>Зн-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i></p> <p><i>Ум-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i></p> <p><i>K - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i></p> <p><i>AB - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i></p>	Згідно розкладу занять
П-18	Дослідження реплікації ДНК та транскрипції РНК. Аналіз механізмів мутацій, репарацій ДНК. Засвоєння принципів отримання рекомбінантних ДНК, трансгенних білків.	<p>1. Реплікація ДНК: біологічне значення; напівконсервативний механізм реплікації (схема експерименту М.Мезелсона та Ф.Сталя).</p> <p>2. Загальна схема біосинтезу ДНК. Ферменти реплікації ДНК у прокариотів та еукаріотів (розплітаючі білки, праймаза, ДНК-полімерази, ДНК-лігаза). Етапи синтезу дочірніх ланцюгів молекул ДНК (значення антипаралельності ланцюгів ДНК; фрагментів Оказакі).</p> <p>3. Транскрипція РНК. РНК-полімерази прокариотів та еукаріотів. Будова транскриптона (оперона). Сигнали транскрипції: промоторні, ініціаторні, термінаторні ділянки генома. Етапи синтезу РНК. Значення зворотної транскриптази. Антибіотики – інгібітори транскрипції.</p>	<p><i>Зн-1, 2, 3, 17, 21, 23, 24, 25</i></p> <p><i>Ум-1, 2, 3, 17, 21, 23, 24, 25</i></p> <p><i>K - 1, 2, 3, 17, 21, 23, 24, 25</i></p> <p><i>AB - 1, 2, 3, 17, 21, 23, 24, 25</i></p>	Згідно розкладу занять

		<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Процесинг – посттранскрипційна модифікація РНК; етапи процесінгу.</li> <li>5. Регуляція експресії генів прокаріотів: схема регуляції за Ф. Жакобом та Ж. Моно. Будова Lac-оперону E.coli, принципи його функціонування (репресія, індукція).</li> <li>6. Регуляція експресії генів еукаріотів на рівні транскрипції; система транскрипційних сигналів – промоторні послідовності, енхансери, атенуатори, сайленсери.</li> <li>7. Особливості молекулярної організації та експресії геному в еукаріотів. Ядерний хроматин еукаріотів; ковалентна модифікація гістонів та НГБ як один з механізмів контролю експресії генів.</li> <li>8. Генетичні рекомбінації; транспозони. Рекомбінації геному прокаріотів (трансформація, трансдукція, кон'югація). Процеси рекомбінації у еукаріотів на прикладі утворення генів H- та L-ланцюгів молекул імуноглобулінів.</li> <li>9. Ампліфікація генів (гени металотіонеїну, дигідрофолатредуктази): визначення, біологічне значення.</li> <li>10. Мутації: геномні, хромосомні, генні (точкові); роль у виникненні ензимопатії та спадкових хвороб людини. Біохімічні механізми дії хімічних мутагенів – аналогів азотистих основ, дезамінуючих, алкілюючих агентів, ультрафіолетового та іонізуючого випромінювання.</li> <li>11. Біологічне значення та механізми репарації ДНК. Репарація УФ-індукованих генних мутацій; пігментна ксеродерма; репарація дезамінування цитозину.</li> </ol>		
П-19	<p>Біосинтез білка на рибосомах. Дослідження процесів ініціації, елонгації та термінації в синтезі поліпептидного ланцюга. Інгібіторна дія антибіотиків. Засвоєння принципів генної</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Генетичний (біологічний) код; його властивості. Характеристика таблиці генетичного коду.</li> <li>2. Рибосомальна білоксинтезуюча система. Компоненти білоксинтезуючої системи рибосом.</li> <li>3. Будова транспортних РНК та механізм активація амінокислот. Аміноацил-тРНК-синтетази.</li> <li>4. Етапи та механізми трансляції: ініціація, елонгація, термінація. Ініціюючі та термінуючі кодони мРНК; роль білкових факторів рибосом в трансляції.</li> <li>5. Регуляція трансляції. Молекулярні механізми контролю трансляції на прикладі біосинтезу глобіну.</li> <li>6. Механізми посттрансляційної</li> </ol>	<p><i>Зн-1, 2, 3, 17, 21, 23, 24, 25</i>  <i>Ум-1, 2, 3, 17, 21, 23, 24, 25</i>  <i>К - 1, 2, 3, 17, 21, 23, 24, 25</i>  <i>АВ - 1, 2, 3, 17, 21, 23, 24, 25</i></p>	Згідно розкладу занять

	інженерії та клонування генів, їх застосування в сучасній медицині.	<p>модифікації пептидних ланцюгів.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7. Вплив фізіологічно активних сполук на процеси трансляції. Антибіотики – інгібітори транскрипції та трансляції у прокаріотів та еукаріотів, їх біомедичне застосування.</li> <li>8. Біохімічні механізми противірусної дії інтерферонів. Блокування біосинтезу білка дифтерійним токсином (АДФ–рибозилування факторів трансляції).</li> <li>9. Генна інженерія, або технологія рекомбінантних ДНК: загальні поняття, біомедичне значення. Технологія трансплантації генів та отримання гібридних молекул ДНК; застосування рестрикційних ендонуклеаз. Клонування генів з метою отримання біотехнологічних лікарських засобів та діагностикумів (гормонів, ферментів, антибіотиків, інтерферонів та ін.).</li> <li>1. Ланцюгова полімеразна реакція; її біомедичне застосування в діагностиці інфекційних та спадкових хвороб людини, ідентифікації особини ("ДНК–діагностика").</li> </ol>		
П-20	<p>Дослідження молекулярно-клітинних механізмів дії гормонів білково-пептидної природи на клітини-мішені. Механізм дії гормонів - похідних амінокислот та біогенних амінів. Гормональна регуляція гомеостазу кальцію.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Гормони та інші біорегулятори у системі міжклітинної інтеграції функцій організму людини. Визначення, властивості. Класифікація гормонів за хімічною будовою, місцем синтезу.</li> <li>2. Регуляція гормональної секреції за прямим та зворотнім зв'язком в організмі людини (навести приклади). Фактори, що впливають на секрецію та характер дії гормонів.</li> <li>3. Мішені гормональної дії; типи реакцій клітин на дію гормонів. Рецептори гормонів: мембранні (іонотропні, метаботропні) та цитозольні рецептори, їх молекулярна організація. Білки – трансдуктори.</li> <li>4. Мембранний і мембранно-цитозольний механізми дії гормонів (похідних амінокислот, пептидних, білкових) за участю наступних месенджерних систем.</li> <li>5. Гормони гіпоталамусу (ліберини та статини, значення нейрофізинів) і епіфіза (мелатонін). Механізм їх дії.</li> <li>6. Тропні гормони передньої частки гіпофізу.</li> <li>7. Гормони задньої частки гіпофіза: вазопресин (антидіуретичний гормон) та окситоцин. Механізм їх дії. Патологія, пов'язана з порушенням продукції АДГ. Використання окситоцину в медичній практиці.</li> <li>8. Характеристика гормонів підшлункової залози.</li> </ol>	<p><i>Зн-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i>  <i>Ум-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i>  <i>К - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i>  <i>АВ - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i></p>	<p>Згідно розкладу занять</p>

		<p>9. Катехоламіни: адреналін, норадреналін, дофамін. Хімічна природа, реакції синтезу, біологічна дія, рецептори. Їх роль у реалізації стресу.</p> <p>10. Механізм дії паратгормону і кальцитоніну. Паратгормон – будова, механізм гіперкальціємічної дії. Кальцитріол: біосинтез; вплив на абсорбцію <math>Ca^{2+}</math> та фосфатів в кишечнику. Кальцитонін – будова, вплив на обмін кальцію і фосфатів.</p> <p>10. Клініко-біохімічна характеристика порушень кальцієвого гомеостазу (рахіт, остеопороз). Гіперпаратиреоїдизм і гіпаратиреоїдизм. Розподіл <math>Ca^{2+}</math> в організмі; молекулярні форми кальцію в плазмі крові людини. Роль кісткової тканини, тонкої кишки та нирок в гомеостазі кальцію.</p>		
П-21	Дослідження молекулярно-клітинних механізмів дії стероїдних та тиреоїдних гормонів на клітини-мішені.	<p>1. Механізм дії (цитозольний) тиреоїдних гормонів щитоподібної залози та стероїдних гормонів (цитозольні та ядерні рецептори).</p> <p>2. Тиреоїдні гормони щитоподібної залози:</p> <p>3. Стероїдні гормони: номенклатура, класифікація. Схема генезу стероїдних гормонів з холестеролу.</p> <p>4. Стероїдні гормони кори наднирників (<math>C_{21}</math>-стероїди).</p> <p>5. Стероїдні гормони статевих залоз.</p> <p>6. Загальна характеристика гормоноподібних речовин. Біохімічні основи гормональної регуляції процесів травлення: гормони ГЕП (гостро - ентеро - панкреатичної) – системи тракту. Гастрин. Холецистокінін. Секретин.</p> <p>7. Біогенні аміни з гормональними та медіаторними властивостями: будова, біосинтез, фізіологічні ефекти, біохімічні механізми дії (серотоніну, мелатоніну, гістаміну). Рецептори біогенних амінів; рецепторна дія лікарських засобів, антагоністи гістамінових рецепторів.</p> <p>11. Ейкозаноїди: загальна характеристика; номенклатура (простаноїди – простагландини, простацикліни, тромбосани, лейкотрієни).</p>	<i>Зн-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>Ум-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>К - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>АВ - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i>	Згідно розкладу занять
П-22	Дослідження проміжних продуктів біосинтезу гемі та їх нагромадження при порфіріях. Будова,	<p>1. Кров – внутрішнє середовище організму. Склад крові, плазми, сироватки крові. Формені елементи крові: еритроцити, лейкоцити, тромбоцити. Об'єм крові, рН крові.</p> <p>2. Гомеостатичні, фізико-хімічні і біологічні властивості крові.</p> <p>3. Порфірини. Структура порфіринів.</p> <p>4. Синтез порфіринів, схема</p>	<i>Зн-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>Ум-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>К - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i>	Згідно розкладу занять

	<p>властивості гемоглобіну та його похідних. Патологічні форми гемоглобіну – гемоглобінопатії, таласемії.</p>	<p>ферментативних реакцій синтезу гему. Регуляція синтезу порфіринів.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Спадкові порушення обміну порфіринів (ензимопатії). Клінічні прояви порфірій: світлочутливість, неврологічні порушення; Класифікація порфірій – еритропоетична (хвороба Гюнтера), печінкові порфірії, фотодерматити</li> <li>6. Гемоглобін, його структура (особливості первинного, вторинного, третинного та четвертинного рівнів структурної організації, будова гему) і властивості.</li> <li>7. Фізіологічні типи гемоглобіну різних етапів розвитку організму. Похідні гемоглобіну, їх значення.</li> <li>8. Патологічні форми гемоглобіну. Гемоглобінози: гемоглобінопатії (на прикладі серповидноклітинної анемії) і таласемії.</li> <li>9. Дихальна функція еритроцитів (зв'язування кисню, його транспорт, газообмін у тканинах, транспорт CO<sub>2</sub>). Ефект кооперативності. Ефект Бора. Залежність ступеня оксигенації від парціального тиску кисню. Крива дисоціації оксигемоглобіну і міоглобіну.</li> <li>10. Буферні системи крові, їх види: роль буферних систем крові в підтриманні постійності рН крові.</li> </ol>	<p><i>AB - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i></p>	
<p>П-23</p>	<p>Дослідження білків плазми крові: білків гострої фази запалення, власні та індикаторні ферменти. Дослідження небілкових азотовмісних і безазотистих компонентів крові.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основні групи білків плазми крові, їх склад та вміст в нормі і при патології. Фактори, що впливають на вміст білків у плазмі крові: гіпер-, гіпо-, диспротеїнемії. Парапротеїнемії. Навести приклади.</li> <li>2. Альбуміни і глобуліни. Суть методу електрофорезу білків плазми крові. Електрофореграми при різних захворюваннях.</li> <li>3. Глікопротеїни крові, їх будова, біологічна роль, зміна складу при захворюваннях.</li> <li>4. Білки гострої фази запалення: С-реактивний білок, церулоплазмін, гаптоглобін, кріоглобулін, <math>\alpha_1</math>-антитрипсин, <math>\alpha_2</math>-макроглобулін, інтерферон, фібронектин. Їх діагностичне значення.</li> <li>5. Ферменти плазми крові: власні (секреторні), екскреторні та індикаторні (тканинні) ферменти. Їх клініко-діагностичне значення.</li> <li>6. Калікреїн-кінінова та ренін-ангіотензинова системи, їх біологічна роль в нормі і при патології.</li> <li>7. Діагностичне значення дослідження активності ферментів та ізоферментів</li> </ol>	<p><i>Зн-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>Ум-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>К - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>AB - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i></p>	<p>Згідно розкладу занять</p>

		<p>плазми крові: креатинфосфокінази, ЛДГ, АсАТ, АлАТ, амілази, ліпази, холінестерази сироватки крові.</p> <p>8. Поняття про загальний і залишковий азот крові. Небілкові азотвмісні компоненти крові. Діагностичне значення їх визначення.</p> <p>9. Безазотисті органічні та неорганічні сполуки крові, їх метаболічне походження. Молекули середньої маси (середні молекули), їх метаболічне походження. Клініко-діагностичне значення їх визначення.</p> <p>1. Азотемія, її види та причини виникнення, диференціювання їх в клініці.</p>		
П-24	Дослідження згортальної, антизгортальної та фібринолітичної систем крові. Гемофілії.	<p>1. Загальна характеристика системи гемостазу в організмі людини: судинно-тромбоцитарний і коагуляційний гемостаз.</p> <p>2. Згортальна система крові; характеристика компонентів (факторів) згортання. Механізми активації та функціонування каскадної системи згортання крові; внутрішній та зовнішній шляхи коагуляції.</p> <p>3. Роль вітаміну К у реакціях коагуляції (карбоксилювання глутамінової кислоти, роль у зв'язуванні іонів кальцію). Лікарські засоби – агоністи та антагоністи вітаміну К.</p> <p>4. Спадкові та набуті порушення судинно-тромбоцитарного та коагуляційного гемостазу.</p> <p>5. Зміни коагуляції крові у пацієнтів, хворих на COVID-19.</p> <p>6. Антизгортальна система крові, характеристика антикоагулянтів.</p> <p>7. Фібринолітична система крові: етапи та компоненти фібринолізу. Лікарські засоби, що впливають на процеси фібринолізу. Активатори плазміногену та інгібітори плазміну.</p> <p>8. Синдром дисемінованого внутрішньо судинного зсідання крові. Зсідання крові, тромбоутворення і фібриноліз при атеросклерозі та гіпертонічній хворобі.</p> <p>9.</p>	<p><i>Зн-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i></p> <p><i>Ум-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i></p> <p><i>К - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i></p> <p><i>АВ - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i></p>	Згідно розкладу занять
П-25	Дослідження біохімічних закономірностей реалізації імунних процесів. Імунодефіцитні стани.	<p>1. Імуноглобуліни: структура, біологічні функції, механізми регуляції синтезу імуноглобулінів. Біохімічні характеристики окремих класів імуноглобулінів людини.</p> <p>2. Медіатори та гормони імунної системи: інтерлейкіни, інтерферони, білково-пептидні фактори регуляції росту та проліферації клітин.</p> <p>3. Біохімічні компоненти системи</p>	<p><i>Зн-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i></p> <p><i>Ум-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i></p> <p><i>К - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i></p> <p><i>АВ - 1, 2, 3,</i></p>	Згідно розкладу занять



		<p>комплементу людини; класичний та альтернативний (пропердиновий) механізми активації.</p> <p>4. Біохімічні механізми імунодефіцитних станів: первинні (спадкові) та вторинні імунодефіцити.</p> <p>5. Роль рецепторів АПФ-2, факторів VEGF/VPF, «цитокінового шторму» у патогенезі COVID-19.</p> <p>6. Ініціація «цитокінового шторму» за участі Т-лімфоцитів і транскрипційного фактора IRF-5.</p>	7, 17, 21, 23, 24, 25	
П-26	<p>Дослідження обміну кінцевих продуктів катаболізму гему.</p> <p>Патобіохімія жовтяниць.</p>	<p>1. Гомеостатична роль печінки в обміні речовин цілісного організму. Біохімічні функції гепатоцитів. Роль печінки в обміні вуглеводів, ліпідів, білків, синтезі сечовини, обміні пігментів, синтезі жовчі. Біохімічний склад жовчі.</p> <p>2. Порушення біохімічних процесів в печінці при окремих захворюваннях (цитолітичний, холестатичний та інші синдроми). Діагностика біохімічних синдромів.</p> <p>3. Роль печінки в обміні жовчних пігментів. Хімізм реакцій розриву тетрапірольного кільця гему, розпаду вердоглобіну, перетворення білівердину на білірубін, утворення білірубіндіглюкуроніду. Катаболізм гемоглобіну до кінцевих продуктів.</p> <p>4. Патобіохімія жовтяниць: гемолітична (передпечінкова), паренхіматозна (печінкова), обтураційна (післяпечінкова), їх діагностика. Фізіологічна жовтяниця новонароджених, способи її корекції.</p> <p>11. Спадкові жовтяниці: синдром Криглера-Найяра (“кон’югаційна жовтяниця”), хвороба Жільбера (“абсольційна жовтяниця”), синдром Дабіна-Джонсона (“екскреційна жовтяниця”); їх причини і прояви</p>	<p>Зн-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</p> <p>Ум-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</p> <p>К - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</p> <p>АВ - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</p>	Згідно розкладу занять
П-27	<p>Дослідження процесів біотрансформації ксенобіотиків та ендogenous метаболітів. Мікросомальне окиснення, цитохром Р-450.</p>	<p>1. Детоксикаційна функція печінки; біотрансформація ксенобіотиків та ендogenous токсинів.</p> <p>2. Типи реакцій біотрансформації чужорідних хімічних сполук у печінці.</p> <p>3. Реакції мікросомального окиснення; індуктори та інгібітори мікросомальних монооксигеназ.</p> <p>4. Електронно-транспортні ланцюги ендоплазматичного ретикулуму. Генетичний поліморфізм та індущибельність синтезу цитохрому Р-450.</p> <p>5. Реакції кон’югації в гепатоцитах: біохімічні механізми реакцій з глюкуроною кислотою, сульфатною кислотою, гліцином, метилювання,</p>	<p>Зн-1, 2, 3, 17, 21, 23, 24, 25</p> <p>Ум-1, 2, 3, 17, 21, 23, 24, 25</p> <p>К - 1, 2, 3, 17, 21, 23, 24, 25</p> <p>АВ - 1, 2, 3, 17, 21, 23, 24, 25</p>	Згідно розкладу занять

		ацетилювання; їх функціональне значення.		
		10. Виникнення і природа розвитку толерантності до лікарських засобів		
П-28	Дослідження водно-сольового та мінерального обмінів. Дослідження водно-сольового та мінерального обмінів.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Біологічна роль води та її розподілення в організмі людини. Ендогенна вода. Водний баланс, його види.</li> <li>2. Регуляція водно-сольового обміну, його порушення. Дегідратація і гіпергідратація (гіперволемія та гіповолемія), біохімічні механізми виникнення.</li> <li>3. Мінеральний обмін. Класифікація мінеральних елементів, шляхи їх надходження в організм людини. Біологічна роль органогенних, макро-, мікро- і ультрамікроелементів.</li> <li>4. Метаболічна роль <math>\text{Na}^+</math>, <math>\text{K}^+</math>; гормональна регуляція їх обміну. Механізм дії <math>\text{Na}^+</math>, <math>\text{K}^+</math>-АТФ-ази та її регуляція.</li> <li>5. Біологічні функції окремих макроелементів: кальцію, фосфору, хлору, магнію.</li> <li>6. Біологічні функції окремих мікроелементів: феруму, марганцю, йоду, бромю, фтору, міді, цинку, кобальту, молібдену, селену. Прояви мікроелементної недостатності.</li> <li>7. Роль важких металів та радіоактивних елементів у розвитку патологічних процесів.</li> </ol>	<i>Зн-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>Ум-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>К - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>АВ - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i>	Згідно розкладу занять
П-29	Сечоутворювальна функція нирок. Нормальні та патологічні компоненти сечі.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Роль нирок в регуляції об'єму, електролітного складу та рН рідин організму. Біохімічні механізми сечоутворювальної функції нирок (фільтрація, реабсорбція, секреція і екскреція). Біохімічна характеристика ниркового кліренсу і ниркового порогу, їх діагностичне значення.</li> <li>2. Гормональні механізми регуляції водно-сольового обміну та функцій нирок; антидіуретичний гормон; альдостерон.</li> <li>3. Ренін-ангіотензинова система. Натрійуретичні фактори передсердя та інших тканин. Біохімічні механізми виникнення ниркової гіпертензії. Гіпотензивні лікарські засоби – інгібітори ангіотензинперетворюючого ферменту.</li> <li>4. Фізико-хімічні властивості сечі: кількість, колір, запах, прозорість, реакція (рН), залежність її від складу їжі. Роль нирок та легень у підтриманні кислотно-основного стану організму. Амонійогенез.</li> <li>5. Хімічний склад сечі в нормі (органічні та мінеральні компоненти); причини можливих відхилень. Участь нирок у</li> </ol>	<i>Зн-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>Ум-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>К - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>АВ - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i>	Згідно розкладу занять

		<p>виділенні неорганічних і органічних речовин. Клініко-діагностичне значення визначення окремих компонентів сечі.</p> <p>6. Патобіохімія нирок. Клініко-біохімічні зміни при гострій та хронічній нирковій недостатності.</p> <p>7. Патологічні компоненти сечі – кров, гемоглобін, креатин. Шляхи їх проникнення в сечу; причини їх появи.</p> <p>8. Клініко-діагностичне значення їх виявлення у сечі вуглеводів. Характеристика глюкозурій, галактозурії, фруктозурії, пентозурії, причини їх появи.</p> <p>9. Клініко-діагностичне значення виявлення і визначення в сечі: індикану, фенілпіровиноградної, та гомогентизинової кислот.</p> <p>10. Клініко-діагностичне значення визначення у сечі кетонових тіл, жовчних кислот і жовчних пігментів.</p>		
П-30	Дослідження нервової системи. Патобіохімія психічних порушень.	<p>1. Особливості біохімічного складу та метаболізму нервової тканини.</p> <p>2. Енергетичний обмін в головному мозку людини.</p> <p>3. Нейромедіатори (ацетилхолін, норадреналін, дофамін, серотонін, збуджувальні та гальмівні амінокислоти).</p> <p>4. Молекулярні основи біоелектричних процесів на мембранах нейронів.</p> <p>5. Рецептори для нейромедіаторів та фізіологічно активних сполук</p> <p>6. Пептидергічна система головного мозку. Опіодні пептиди (енкефаліни, ендорфіни, динорфіни).</p> <p>7. Порушення обміну медіаторів та модуляторів головного мозку при психічних розладах.</p> <p>8. Нейрохімічні механізми дії психотропних засобів (нейролептиків, антидепресантів, анксиолітиків, ноотропів).</p> <p>9. Ферменти, що забезпечують біосинтез та розщеплення нейромедіаторів (декарбоксилази амінокислот, ацетилхолінестераза, моноаміноксидаза, діаміноксидаза).</p>	<i>Зн-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25 Ум-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25 К - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25 АВ - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i>	Згідно розкладу занять
П-31	Особливості метаболізму м'язової тканини. Біохімічні порушення при інфаркті міокарду та міопатіях.	<p>1. Ультраструктура та біохімічний склад міоцитів; структурна організація саркомерів. Білки міофібрил: міозин, актин, тропоміозин, тропонін. Молекулярна організація товстих та тонких філаментів.</p> <p>2. Екстрактивні речовини м'язів, азотисті і безазотисті, їх хімічна природа і роль. Роль іонів Ca<sup>2+</sup> в регуляції скорочення та розслаблення скелетних і гладеньких м'язів.</p>	<i>Зн-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25 Ум-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25 К - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25 АВ - 1, 2, 3, 7, 17, 21,</i>	Згідно розкладу занять

		<p>3. Сучасні уявлення про енергетичне забезпечення скорочення і розслаблення м'язового волокна. Макроергічні сполуки м'язів. Структура, утворення і роль АТФ, креатинфосфату, креатинфосфокіназ, джерела АТФ у м'язах.</p> <p>4. Клітинна організація та особливості обміну м'язової тканини серця. Особливості біоенергетичних процесів у міокарді та регуляції скорочення кардіоміоцитів.</p> <p>5. Серце як ендокринний орган. Кардіопептиди, їх роль.</p> <p>6. Біохімічні зміни при інфаркті міокарда. Зміна активності ензимів плазми крові та інших маркерів при гострому інфаркті міокарду в динаміці.</p> <p>7. Метаболічні зміни при хронічних серцевих захворюваннях.</p> <p>8. Біохімічні зміни та діагностика при м'язових дистрофіях.</p> <p>9. Патобіохімія м'язів – міопатії. Метаболічні міопатії. Порушення обміну речовин у скелетних м'язах при старінні.</p> <p>7. Патобіохімія гіпертонічної хвороби. Зміни біохімічних показників на різних стадіях гіпертонічної хвороби та їх оцінка. Симптоматичні артеріальні гіпертензії.</p>	23, 24, 25	
П-32	Дослідження біохімічних складників сполучної тканини	<p>1. Загальна характеристика біохімічного складу міжклітинної речовини сполучної тканини: волокна (колагенові, ретикулярні, еластичні) й основна аморфна речовина.</p> <p>2. Білки волокон сполучної тканини: колагени, еластин, глікопротеїни та протеоглікани.</p> <p>3. Біосинтез колагену та утворення фібрилярних структур.</p> <p>4. Структура та роль складних вуглеводів основного аморфного матриксу сполучної тканини – глікозаміногліканів (мукополісахаридів). Механізми участі молекул глікозаміногліканів (гіалуронової кислоти, хондроїтин-, дерматан-, кератансульфатів, гепарину) у побудові основної речовини сполучної тканини. Розподіл різних глікозаміногліканів в органах і тканинах людини.</p> <p>11. Патобіохімія сполучної тканини: біохімічні механізми виникнення мукополісахаридозів і колагенозів, їх клініко-біохімічна діагностика.</p>	Зн-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25 Ум-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25 К - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25 АВ - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25	Згідно розкладу занять
СРС-1	Сучасні	Характеристика основних фізико-хімічних	Зн-1, 2, 3,	Згідно

	біохімічні методи дослідження. Внесок вчених кафедри біохімії Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького в розвиток біологічної хімії.	методів дослідження, що використовуються в біохімії: оптичні методи в біохімії (фотоелектроколориметрія, спектрометрія, спектрофотометрія, люмінесцентний аналіз, флюоресцентна гібридизація <i>in situ</i> ); електрофорез (горизонтальний, диск-електрофорез, ізоелектричне фокусування, імуноелектрофорез); хроматографія (афінна, іонообмінна, тонкошарова, газова, ексклюзивна або витісна); радіоізотопний методи; імуноферментні методи; блотинги; полімеразна ланцюгова реакція (ПЛР).	17, 21, 23, 24, 25 Ум-1, 2, 3, 17, 21, 23, 24, 25 К - 1, 2, 3, 17, 21, 23, 24, 25 АВ - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25	розкладу занять
СРС-2	Характеристика ензимів пероксисом в метаболічних процесах людського організму. Каталазна активність за умов розвитку оксидативного стресу при захворюваннях різного генезу. Механізм каталітичної дії хімотрипсину та ацетилхолінергази.	1. Будова і значення пероксисом у метаболізмі клітин. Характеристика ензимів пероксисом. Активність ферментів пероксисом та умов норми та патологій. 2. Використання визначення активності антиоксидантних ферментів за умов оксидативного стресу при захворюваннях різного генезу. Активність каталази за умов оксидативного стресу при захворюваннях різного генезу	Зн-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25 Ум-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25 К - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25 АВ - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25	Згідно розкладу занять
СРС-3	Використання ферментів при захворюваннях травної системи, при гнійно-некротичних процесах, як фібринолітичні препарати. Прогностичне та діагностичне значення визначення ензимів в крові хворих при інфаркті міокарда.	1. Прогностичне та діагностичне значення визначення ензимів в крові хворих при інфаркті міокарда. 2. Будова і значення NO-синтази. Види NO-синтаз. Діагностична цінність аналізу змін активності ізоформ NO-синтази при патологічних станах.	Зн-1Зн-2 Ум-1Ум-3 Ум-6 Зн-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25 Ум-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25 К - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25 АВ - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25 АВ-3АВ-4	Згідно розкладу занять

	Діагностична цінність аналізу змін активності ізоформ NO-синтази при патологічних станах.			
СРС-4	Сучасні вітамінні препарати та їх профілактичне та лікувальне застосування в медичній практиці. Біологічно активні добавки (БАДи). Застосування ліпоевої кислоти в якості гепатопротекторного засобу при печінкових патологіях. Використання карнітину в медичній практиці.	1. Роль вітаміноподібних речовин в метаболізмі людського організму. Застосування ліпоевої кислоти в якості гепатопротекторного засобу при печінкових патологіях. 2. Роль вітаміноподібних речовин в метаболізмі людського організму. Використання карнітину в медичній практиці.	<i>Зн-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>Ум-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>К - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>АВ - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i>	Згідно розкладу занять
СРС-5	Роль найважливіших метаболітів амфіболічних шляхів (глюкозо-6-фосфату, пірувату, $\alpha$ -кетоглутарату, ацетил-S-КоА, сукциніл-S-КоА та ін.) в інтеграції метаболізму. Інтермедіати ЦТК та їх роль в регуляції ключових ферментів. Використання сукцинату	1. Значення амфіболічних шляхів у метаболізмі. Роль найважливіших метаболітів амфіболічних шляхів (глюкозо-6-фосфату, пірувату, $\alpha$ -кетоглутарату, ацетил-S-КоА, сукциніл-S-КоА та ін.) в інтеграції метаболізму. 2. Сукцинат як метаболіт енергетичного обміну. Використання сукцинату (бурштинової кислоти) у медичній практиці.	<i>Зн-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>Ум-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>К - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>АВ - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i>	Згідно розкладу занять

	(бурштинової кислоти) у медичній практиці.			
СРС-6	Порушення синтезу АТФ в умовах дії на організм людини патогенних факторів хімічного, біологічного та фізичного походження. Роль цитохромів та коензиму Q в процесах метаболізму клітини.	1. Порушення синтезу АТФ в умовах дії на організм людини патогенних факторів хімічного, біологічного та фізичного походження. Шляхи корекції. 2. Роль цитохромів та коензиму Q в процесах метаболізму клітини. Роль окремих компонентів дихального ланцюга у метаболічних процесах в нормі та при патології.	<i>Зн-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>Ум-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>К - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>АВ - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i>	Згідно розкладу занять
СРС-7	Особливості регуляції обміну гліколізу в нормі та при патології. Молекулярна основа ефекту Пастера та Крептрі.	1. Особливості регуляції обміну гліколізу в нормі та при патології. Діагностика, шляхи корекції. 2. Молекулярна основа ефекту Пастера та Крептрі. Ефект Крептрі при онкологічних захворюваннях.	<i>Зн-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>Ум-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>К - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>АВ - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i>	Згідно розкладу занять
СРС-8	Причини, прояви вроджених та набутих порушень пентозофосфатного циклу. Порушення обміну галактози та фруктози. Молекулярна основа, клінічні прояви.	1. Причини, прояви вроджених та набутих порушень пентозофосфатного циклу. Шляхи корекції. 2. Порушення обміну галактози та фруктози. Молекулярна основа, клінічні прояви. Діагностика, шляхи корекції.	<i>Зн-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>Ум-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>К - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>АВ - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i>	Згідно розкладу занять
СРС-9	Принципи регуляції обміну глікогену. Спадкові порушення обміну глікокон'югатів.	1. Особливості регуляції обміну глікогену. Причини порушення регуляції обміну глікогену. Глікогенози, аглікогенози. 2. Спадкові порушення обміну глікокон'югатів. Діагностика порушення обміну глікокон'югатів	<i>Зн-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>Ум-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>К - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>АВ - 1, 2, 3, 7, 17, 21,</i>	Згідно розкладу занять

			23, 24, 25	
СРС-10	Методи, діагностики та принципи біохімічної корекції цукрового діабету. Критерії ВООЗ для порушеної толерантності до глюкози.	1. Методи, діагностики та принципи біохімічної корекції цукрового діабету. Сучасні методи біохімічної діагностики та лікування. 2. Критерії ВООЗ для порушеної толерантності до глюкози. Види кривих цукрового навантаження.	<i>Зн-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>Ум-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>К - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>АВ - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i>	Згідно розкладу занять
СРС-11	Метаболізм сфінголіпідів в нормі та при патології; клінічне значення, порушення обміну сфінголіпідів. Біологічні функції поліненасичених жирних кислот, джерела та їх застосування у клінічній практиці.	1. Метаболізм сфінголіпідів в нормі та при патології; клінічне значення, порушення обміну сфінголіпідів. Діагностика, шляхи корекції метаболічних порушень. 2. Біологічні функції поліненасичених жирних кислот, джерела та їх застосування у клінічній практиці. Циклооксигенази. Інгібітори циклооксигеназ.	<i>Зн-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>Ум-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>К - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>АВ - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i>	Згідно розкладу занять
СРС-12	Вроджені та набуті порушення ліпідного обміну. Первинна та вторинна недостатність карнітину, причини виникнення, основні симптоми та лікування.	1. Вроджені та набуті порушення ліпідного обміну. Діагностика, шляхи корекції. 2. Первинна та вторинна недостатність карнітину, причини виникнення, основні симптоми та лікування. Міопатії як наслідок недостатності карнітину.	<i>Зн-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>Ум-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>К - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>АВ - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i>	Згідно розкладу занять
СРС-13	Реалізація біохімічної ролі оксиду азоту. Оксидативний стрес, його причини, прояви і можливість корекції.	1. Оксид азоту – медіаторні функції. Реалізація біохімічної ролі оксиду азоту. Значення утворення оксиду азоту в нормі та при патології. 2. Оксидативний стрес, його причини, прояви і можливість корекції. Оцінка інтенсивності оксидативного стресу як діагностично-прогностичний параметр.	<i>Зн-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>Ум-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>К - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>АВ - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i>	Згідно розкладу занять
СРС-14	Клініко-діагностичне	1. Трансамінази – будова і значення. Клініко-діагностичне значення визначення	<i>Зн-1, 2, 3, 7, 17, 21,</i>	Згідно розкладу



	значення визначення трансаміназ.Синтез та розпад біогенних амінів в нормі та при патології.	трансаміназ крові. Коефіцієнт де Рітиса в діагностиці запальних та некротичних захворювань. 2. Синтез та розпад біогенних амінів в нормі та при патології.	23, 24, 25 Ум-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25 К - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25 АВ - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25	занять
СРС-15	Особливості функціонування орнітинового циклу в нормі та при патології. Шляхи метаболізму фенілаланіну; спадкові ензимопатії обміну фенілаланіну	1. Особливості функціонування орнітинового циклу в нормі та при патології. Значення окремих компонентів орнітинового циклу в метаболічних процесах. 2. Шляхи метаболізму фенілаланіну; спадкові ензимопатії обміну фенілаланіну. Біохімічна діагностика та компенсаторна терапія фенілкетонурії. Алкаптонурія. Альбінізм.	Зн-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25 Ум-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25 К - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25 АВ - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25	Згідно розкладу занять
СРС-16	Порушення метаболізму сірковмісних амінокислот – цистинурія, цистиноз. Гомоцистинурія.	1. Роль сірковмісних амінокислот. Порушення метаболізму сірковмісних амінокислот – цистинурія, цистиноз. Гомоцистинурія.	Зн-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25 Ум-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25 К - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25 АВ - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25	Згідно розкладу занять
СРС-17	Фази клітинного циклу еукаріотів. Біохімічні механізми контролю вступу клітини до мітозу; cdc2-кіназа, циклін.	1. Фази нормального клітинного циклу Тривалість клітинного циклу. Регуляція клітинного циклу у ссавців. Роль у регуляції клітинного циклу циклінзалежних кіназ і циклонів	Зн-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25 Ум-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25 К - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25 АВ - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 254	Згідно розкладу занять
СРС-18	Біохімічні механізми розвитку апоптозу і некрозу	1. Визначення апоптозу (некрозу) та причини їх виникнення. Механізми виникнення апоптозу. Стадії апоптозу. Функції цитокінів в регуляції апоптозу. Роль каспаз в реакціях протеолізу.	Зн-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25 Ум-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25 К - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25 АВ - 1, 2, 3, 7, 17, 21,	Згідно розкладу занять

			23, 24, 25	
СРС-19	Регуляція експресії генів у прокаріот за Жакобом та Моно (репресія, індукція). Будова Лас-оперону.	Будова Лас-оперону. Регуляція експресії генів у прокаріот за Жакобом та Моно шляхом репресії. Регуляція експресії генів у прокаріот за Жакобом та Моно шляхом індукції.	<i>Зн-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>Ум-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>К - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>АВ - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i>	Згідно розкладу занять
СРС-20	Мутації: геномні, хромосомні, генні. Їх роль у виникненні патологій людини.	Мутації. Їх причини та наслідки. Приклади захворювань, причиною яких є геномні, хромосомні, генні мутації.	<i>Зн-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>Ум-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>К - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>АВ - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i>	Згідно розкладу занять
СРС-21	Вроджені і набуті порушення механізмів репарації ДНК.	Механізми репарації ДНК. Репарація УФ-індукованих генних мутацій. Репарація дезамінування цитозину. Причина порушення репарації ДНК при пігментній ксеродермі. Прояви пігментної ксеродерми. УФ-індуковані меланоми.	<i>Зн-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>Ум-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>К - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>АВ - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i>	
СРС-22	Генна інженерія. Клонування. Застосування методів генної інженерії сучасній медицині.	Використання ДНК-технологій для вирощування мікроорганізмів як продуцентів гормонів — інсуліну, гормону росту, соматостатину. Використання ДНК-технологій для синтезу біологічно активних пептидів, факторів згортання крові. Використання ДНК-технологій для лікування спадкових захворювань	<i>Зн-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>Ум-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>К - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>АВ - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i>	
СРС-23	Ендокринні функції підшлункової залози в нормі і при патології.	Гормони, що синтезуються підшлунковою залозою (місце синтезу та гормональна дія). Етіологічна (ВООЗ,1999) та клінічна класифікація цукрового діабету. Діабет, поєднаний з гормональними порушеннями. Діабет, зумовлений токсичними речовинами та фармакологічними агентами.	<i>Зн-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>Ум-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>К - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>АВ - 1, 2, 3,</i>	Згідно розкладу занять

			7, 17, 21, 23, 24, 25	
СРС-24	Перетворення арахідонової кислоти в організмі людини та вплив її продуктів на біохімічні процеси.	Джерела арахідонової кислоти в організмі людини. Шляхи використання арахідонової кислоти: 1)циклооксигеназний, 2)ліпооксигеназний, 3)окиснювальний за участю цитохрому Р450.	Зн-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25 Ум-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25 К - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25 АВ - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25	Згідно розкладу занять
СРС-25	1. Біогенні аміни з гормональними та медіаторними властивостями. Рецептори біогенних амінів. 2. Порушення обміну медіаторів та модуляторів головного мозку при психічних розладах	1. Біогенні аміни – гормони. Біогенні аміни – медіатори. ГАМК-ергічні рецептори, серотонінергічні рецептори. 2. Порушення обміну медіаторів та модуляторів головного мозку при шизофренії. Порушення обміну нейромедіаторів при хворобі Паркінсона. Особливості обміну серотоніну при маніакально-депресивному стані	Зн-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25 Ум-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25 К - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25 АВ - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25	Згідно розкладу занять
СРС-26	КОС – кислотно-основний стан організму. Регуляція рН рідин в організмі. Види порушень КОС крові.	Загальна характеристика КОС. Причини виникнення, критерії, шляхи компенсації. Характеристика метаболічного ацидозу, метаболічного алкалозу, респіраторного ацидозу, респіраторного алкалозу. Компенсовані та декомпенсовані порушення КОС.	Зн-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25 Ум-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25 К - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25 АВ - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25	Згідно розкладу занять
СРС-27	Основні типи гіпоксії. Механізм їх виникнення, методи діагностики.	Причини та наслідки виникнення гіпоксії. Шляхи корекції. Екзогенна та ендогенна гіпоксії. Особливості дихальної (легеневої), циркуляторної (серцево-судинної), кров'яної (гемічної), тканинної (гістотоксичної), змішаної гіпоксії.	Зн-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25 Ум-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25 К - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25 АВ - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25	Згідно розкладу занять
СРС-28	Глікопротеїни крові, їх будова,	1. Склад глікопротеїнів крові. Біологічна роль. Клініко-діагностичне значення окремих глікопротеїнів крові.	Зн-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25	Згідно розкладу занять

	біологічна роль, зміна складу при патологіях. 2. Оцінка стану системи крові та її біохімічних функцій.	2. Поняття про систему крові, її гуморальну регуляцію, гомеостаз і гомеокінез. Аналіз параметрів гомеостазу: об'єму крові, кислотно-лужної рівноваги, осмотичного тиску, кількісного та якісного складу плазми та формених елементів крові, концентрації гемоглобіну, гематокритного показника, колірного показника, швидкості осідання еритроцитів (ШОЕ). Біохімічна основа методів дослідження функцій системи крові: кількості гемоглобіну, ШОЕ, осмотичної стійкості еритроцитів, часу зсідання крові, визначення групи крові в системі АВО.	<i>Ум-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>К - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>АВ - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i>	
СРС-29	1. СНІД і COVID-19 – молекулярний механізм виникнення, патохімічні зміни. 2. Оцінка показників азотистого обміну та зміни вмісту азотовмісних небілкових компонентів крові.	1. Морфологія ВІЛ, критерії діагностики ВІЛ та СНІД, молекулярний механізм виникнення. Лабораторна діагностика СНІДу і встановлення ВІЛ інфікованості. Механізми порушення регуляції кровотворення та цитопенії при інфікуванні ВІЛ. Роль рецепторів АПФ-2, факторів VEGF/VPF, «цитокінового шторму» у патогенезі COVID-19. Ініціація «цитокінового шторму» за участі Т-лімфоцитів і транскрипційного фактора IRF-5. Зміни коагуляції крові у пацієнтів, хворих на COVID-19. 2. Поняття про азотистий обмін та азотистий баланс. Клініко-діагностичне значення визначення вмісту сечовини, азоту амінокислот, сечової кислоти, креатину, креатиніну та аміаку в сироватці крові. Біохімічна основа методів визначення вмісту сечовини, азоту амінокислот, сечової кислоти, креатину, креатиніну та аміаку в сироватці крові	<i>Зн-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>Ум-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>К - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>АВ - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i>	Згідно розкладу занять
СРС-30	Зміни біохімічних показників при хронічному гепатиті, цирозі, жовчокам'яній хворобі, дискінезії та холециститі, їх діагностична оцінка. Зв'язок порушень екскреторної функції печінки з порушеннями процесів травлення в	Біохімічні синдроми при захворюваннях гепато-біліарної системи. Біохімічні показники крові та сечі при захворюваннях гепато-біліарної системи. Порушення процесів травлення при захворюваннях гепато-біліарної системи	<i>Зн-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>Ум-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>К - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>АВ - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i>	Згідно розкладу занять

	кишці, діагностика цих порушень.			
СРС-31	Реакції мікросомального окиснення та кон'югації в біотрансформації ксенобіотиків та ендогенних токсинів.	Роль реакцій мікросомального окиснення в біотрансформації лікарських препаратів та інших речовин. Роль реакцій кон'югації в біотрансформації лікарських препаратів та інших речовин. Механізм розвитку толерантності до лікарських препаратів шляхом індукції ензимів I і II фаз біотрансформації.	<i>Зн-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>Ум-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>К - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>АВ - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i>	Згідно розкладу занять
СРС-32	Мікроелементози людини.	Мікроелементози: визначення, причини виникнення. Характеристика основних груп мікроелементозів (природних ендотрогенних, техногенних, ятрогенних). Оліготерапія.	<i>Зн-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>Ум-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>К - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>АВ - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i>	Згідно розкладу занять
СРС-33.	1. Біохімічні механізми сечоутворювальної функції нирок (фільтрація, реабсорбція, секреція, екскреція). 2. Біохімічні механізми регуляції водно-сольового обміну та роль нирок в утворенні сечі.	1. Характеристика процесів фільтрації, реабсорбції, секреції, екскреції при сечоутворенні. Характеристика хімічних компонентів сечі, які виділяються з сечею. 2. Роль вазопресину, альдостерону та натрійуретичного гормону передсердь у регуляції водно-електролітного обміну. Механізм утворення сечі: фільтрація, реабсорбція, секреція та екскреція. Кліренс як показник клубочкової фільтрації.	<i>Зн-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>Ум-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>К - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>АВ - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i>	Згідно розкладу занять
СРС - 34	Характеристика умов утворення в нирках каменів, їх хімічний склад, заходи профілактики.	Хімічний склад ниркового каміння. Характеристика умов утворення та властивостей каміння органічного та неорганічного походження. Властивості каміння, яке відкладається в умовах ацидозу, алкалозу, запальних процесів, інфекційних процесів.	<i>Зн-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>Ум-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>К - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>АВ - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i>	

СРС-35	Молекулярні механізми м'язового скорочення. Взаємодія м'язових філаментів. Особливості скорочення скелетних та гладеньких м'язів	Роль кальцію в процесах м'язового скорочення. Послідовність взаємодії м'язових філаментів. Особливості скорочення скелетних, гладеньких та серцевого м'язів.	<i>Зн-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>Ум-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>К - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>АВ - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i>	
СПС-36	Метаболічні зміни при хронічних серцевих захворюваннях	Особливості аеробного окиснення при хронічних серцевих захворюваннях. Енергетичний обмін при ХСЗ. Особливості ліпідного обміну при ХСЗ.	<i>Зн-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>Ум-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>К - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>АВ - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i>	
СРС-37	Ушкодження серця та біохімічна діагностика при деяких захворюваннях (тиреотоксикоз, гіпотеріоз, гіперкортицизм, цукровий діабет, захворювання паразитовидної залози, вплив радіації, порфірія, подагра, порушення харчування, алкогольне ушкодження серця).	Вплив ендокринних захворювань на роботу міокарда. Вплив радіації на синтез м'язових білків. Ушкодження серця як наслідок: а) порушення харчування; б) алкогольної інтоксикації	<i>Зн-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>Ум-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>К - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>АВ - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i>	Згідно розкладу занять
СРС-38	Патохімія сполучної тканини: біохімічні механізми виникнення мукополісахаридозів і колагенозів, їх клініко-біохімічна	Склад сполучної тканини в нормі. Основні причини та передумови виникнення патологічних змін у складі та структурі сполучної тканини. Характеристика основних біохімічних показників, які використовують для діагностики захворювань сполучної тканини (мукополісахаридів і колагенозів).	<i>Зн-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>Ум-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>К - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>АВ - 1, 2, 3, 7, 17, 21,</i>	Згідно розкладу занять

	діагностика.		23, 24, 25
Необхідно представити систему організації занять, використання інтерактивних методів, навчальні технології, що використовуються для передачі та засвоєння знань, умінь і навичок.			
<b>8. Верифікація результатів навчання</b>			
<b>Поточний контроль</b>			
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
		<b>Видами навчальної діяльності студентів є:</b> 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.	
<i>Зн-1,2,3,7,17,25</i>	<i>Л1-9</i>	<b>Лекційний курс</b> складається з 9-ти лекцій. Тематики 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 лекційному курсі максимально використовуються різноманітні дидактичні засоби – мультимедійні презентації, слайди.	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. Оцінку <b>«відмінно»</b> 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. Оцінку <b>«добре»</b> одержує студент, який приймав участь в обговоренні найбільш складних питань з теми, дав не менше 75% правильних відповідей на стандартизовані тестові завдання (17-18 з 20), припустився окремих незначних помилок у відповідях на письмові завдання, виконав практичну роботу та оформив протокол.
<i>Зн-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25 Ум-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25 К - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25 АВ - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i>	<i>П1-32</i>	<b>Практичні заняття</b> 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	Оцінку <b>«задовільно»</b> одержує студент, який не брав участь в обговоренні найбільш складних питань з теми, дав не менше 60% правильних відповідей на стандартизовані тестові

		<p>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; відповідає на запитання студентів, які виникли під час СРС за темою заняття. Основний етап заняття полягає у виконанні практичної роботи. Оцінювання проводиться під час практичних занять з урахуванням усного опитування, усних доповідей, кейсових завдань, якості виконання практичного завдання. Викладач підводить підсумок заняття, дає студентам завдання для самостійної роботи, вказує на основні питання наступної теми і пропонує список рекомендованої літератури. Тривалість практичного заняття складає 3 академічних години.</p>	<p>завдання (15-16 з 20), припустився значних помилок у відповідях на письмові завдання, виконав практичну роботу та оформив протокол.</p> <p>Оцінку <b>«незадовільно»</b> 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.</p>
<p><i>Зн-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>Ум-1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>К - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i> <i>АВ - 1, 2, 3, 7, 17, 21, 23, 24, 25</i></p>	<p><i>СРС-1 - 38</i></p>	<p>Самостійна робота студентів виконується у вигляді рефератів, оформлених у зошиті з самостійної роботи з використанням рекомендованої літератури. Можуть представлятися у вигляді усних доповідей, презентацій під час заняття.</p> <p>Тести і теоретичні питання, що стосуються питань, винесених в СРС, оцінюються на практичних заняттях та екзамені.</p>	
<b>Підсумковий контроль</b>			
<p>Загальна</p>	<p>Участь у роботі впродовж семестру/ екзамен – 60%/40%</p>		



система оцінювання	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
<b>Критерії оцінювання екзамену</b>		
Екзамен	<p>Оцінка за іспит складається з оцінки тестових завдань та оцінки теоретичних завдань (включаючи ситуаційні задачі і практичні навички). Максимальна кількість балів, яку може набрати студент при складанні іспиту становить 80.</p> <p>Мінімальна кількість балів при складанні іспиту - 50.</p> <p><u>Критерії оцінки тестових завдань:</u>  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><u>Критерії оцінки теоретичних завдань:</u>  1) Розписове теоретичне питання з метаболічними перетвореннями – оцінюється  Відмінно - 10  Добре - 9  Задовільно - 7  Незадовільно – менше 7 балів</p> <p>2) 5 ситуаційних задач  Відмінно – 5  Добре – 4  Задовільно -3  Незадовільно – менше 3 балів</p> <p>3) Одне завдання з практичних навичок  Відмінно -5  Добре – 4  Задовільно -3  Незадовільно – менше 3 балів</p> <p>Мінімальна кількість балів за 7 теоретичних завдань – 25 балів.  Максимальна кількість балів за 7 теоретичних завдань – 40 балів.</p>	<p><b>Оцінювання екзамену</b></p> <p>Оцінка за іспит складається з оцінки тестових завдань та оцінки теоретичних завдань (включаючи практичні навички).</p> <p><b>Критерії оцінки тестових завдань:</b>  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><b>Критерії оцінки теоретичних завдань:</b>  Кожне з п'яти теоретичних завдань оцінюється від 5 до 8 балів:  Менше 5 балів – «незадовільно»;  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 <b>«відмінно»</b>, 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</p>

		<p>практичними навичками</p> <p>Оцінку <b>«добре»</b>, якщо припустився окремих незначних помилок у відповідях на письмові теоретичні завдання (включаючи практичні навички), але не повно обґрунтував одержані дані</p> <p>Оцінку <b>«задовільно»</b>, якщо припустився значних помилок у відповідях на письмові теоретичні завдання (включаючи практичні навички).</p> <p>Оцінку <b>«незадовільно»</b>, якщо припустився грубих помилок у відповідях на письмові завдання або взагалі не дав відповідей на них.</p> <p>За іспит студент отримує:</p> <p>Оцінку <b>«відмінно» (75 – 80 балів)</b> 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 навчальнопрограмний матеріал; в повному об'ємі володіє теоретичними знаннями та практичними навичками</p> <p>Оцінку <b>«добре» (62 – 74 бали)</b> одержує студент, який дав правильні відповіді на 31 – 36 стандартизованих тести, 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 <b>«задовільно» (50 – 61 бал)</b> 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 <b>«незадовільно»</b> 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><b>Максимальна кількість балів</b>, яку може набрати студент при складанні екзамену становить 80.</p> <p><b>Мінімальна кількість балів</b> при складанні екзамену - не менше 50.</p>
Екзамен дистанційний	<p>Підсумковий контроль проводиться з використанням навчальної платформи Misa, відповідно до розкладу.</p> <p>Тривалість іспиту – 2 академічні години (90 хвилин).</p> <p>Порядок проведення іспиту з біохімії включає наступні етапи:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Складання тестового контролю, який містить 40 завдань з одною правильною відповіддю.</li> <li>2) Складання тестового контролю, який містить 40 завдань з декількома правильними відповідями (4 правильних відповіді з 8).</li> </ol> <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><b>Критерії оцінки тестових завдань:</b></p> <p>Правильна відповідь на 1 тест з однією правильною відповіддю – 1 бал.</p> <p>Максимальна кількість балів за 40 тестів – 40 балів.</p> <p>Тести з багатьма правильними відповідями оцінюються:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. одна правильна відповідь 0,25 балів;</li> <li>b. дві правильні відповіді – 50 балів;</li> <li>c. три правильні відповіді – 0,75 бала;</li> <li>d. чотири правильні відповіді -1 бал;</li> <li>e. неправильна (і) відповідь (і) – 0 балів.</li> </ol> <p><b>Максимальна кількість балів</b>, яку може набрати студент при складанні екзамену становить 80.</p> <p><b>Мінімальна кількість балів</b> при складанні іспиту - не менше 50.</p>
<p><b>Максимальна кількість балів</b>, яку може набрати студент за поточну навчальну діяльність для допуску до екзамену (диференційованого заліку) становить 120 балів.</p> <p><b>Мінімальна кількість балів</b>, яку повинен набрати студент за поточну навчальну діяльність для допуску до екзамену (диференційованого заліку) становить 72 бали.</p> <p><b>Розрахунок кількості балів</b> 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:</p> $x = \frac{CA \times 120}{5}$		
<p><b>Критерії оцінювання об'єктивного структурованого практичного (клінічного) іспиту/ Комплексу практично-орієнтованого екзамену Магістерської роботи</b></p>		
<p><b>9. Політика курсу</b></p>		
<p>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.</p>		
<p><b>10. Література</b></p>		
<p>Обов'язкова</p> <p><b>1. Основна (базова):</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Біологічна хімія: підручник. / Ю.І.Губський, І.В.Ніженковська, М.М.Корда [та ін.]; за ред. І.В.Ніженковської. - Вінниця : Нова книга, 2021. – 648 с.</li> </ol>		

2. Біохімія людини: підручник / Я.І. Гонський, Т.П. Максимчук; за ред. Я.І.Гонського. – 3-те вид., випр. і допов. -Тернопіль: Укрмедкнига, 2020.-736 с.
3. Біологічна хімія: підручник / О.Я.Склярів, Н.В.Фартушок, Т.І.Бондарчук. – Тернопіль: Укрмедкнига, 2020. – 706 с.
4. Біологічна хімія: навч.- метод. посіб. частина 1 / [О.Я.Склярів, Т.М.Макаренко, Л.П.Білецька та ін.]; за ред. Склярів О.Я. - Видавництво ЛНМУ, 2021. – 185 с.
5. Біологічна хімія: навч.- метод. посіб. частина 2 / [О.Я.Склярів, Т.М.Макаренко, Л.П.Білецька та ін.]; за ред. Склярів О.Я. - Видавництво ЛНМУ, 2018. – 153 с.
6. Біологічна хімія: підручник / за ред. О. Б. Столяр – К.: КНТ, 2020. – 368 с.
7. Клінічна біохімія: у 3 томах; підручник. Т.1. /за ред. Г.Г. Луньової - Львів: Магнолія 2006, 2021. – 400 с.
8. Клінічна біохімія: у 3 томах; підручник. Т.2. /за ред. Г.Г. Луньової - Львів: Магнолія 2006, 2021. – 400 с.
9. Клінічна біохімія: у 3 томах; підручник. Т.3. /за ред. Г.Г. Луньової - Львів: Магнолія 2006, 2021. – 400 с.
10. Посібник з біологічної хімії „Крок-1. Стоматологія”: навч.посіб./ за ред. Склярів О.Я., Гайової А.В. – К.: ВСВ „Медицина”, 2019. – 360 с.
11. Скоробагатова З.М., Сташкевич М.А., Матвієнко А.Г. Біохімія. Короткий курс. Частина 1. Навчальний посібник. – К.: Біокомполіт, 2019. – 148 с.
12. Скоробагатова З.М. Атлас метаболічних шляхів. К.:Академперіодика; 2017. - 76 с.
13. Функціональна біохімія: підручник / Н.О.Сибірна, Г.Я.Гачкова, І.В.Бродяк та ін.; за ред Н.О.Сибірної –Львів, ЛНУ ім.І.Франка, 2018. – 644 с.
14. Biological and Bioorganic Chemistry: in 2 books: Textbook/ Yu.I. Gubsky, I.V.Nizhenkovska, M.M.Korda. – Kyiv:AUS “ Medicine”, 2021. -544 p.
15. Harper`s Illustrated Biochemistry / Rodwell V.W., Bender D.A., Botham K.M., Kenelly P.J., Weil P.A. – 31<sup>st</sup> ed. –USA: The Mc-Graw-Hill Companies Inc.- 2018/ - 800 p.
16. Lippincott Illustrated Reviews: Biochemistry. 7<sup>th</sup> edition. D.R.Ferrier; Wolters Kluwer, 2017. 565 p.
17. McKee T., McKee J.R.. Biochemistry. The molecular basis of life. Seventh edition. Oxford University Press, 2019. 448 p.
18. MCQs in biochemistry 2<sup>nd</sup> edition / A. Ya. Sklyarov et al.: Lviv: Danylo Halytsky Lviv National Medical University Press, 2020. 319 p.
19. Nelson D.L., Cox M.M. Lehninger Principles of Biochemistry. 8-th edition. W.H. Freeman and Company, New York, 2021. 1328 p.
20. Satyanarayana U., Chakrapani U. Biochemistry. Fifth edition, N.Delhy: Elsevier, co-published with Book and Allied, 2017. 788 p.

**Допоміжна:**

1. Деякі молекулярні механізми розвитку статин-асоційованої міопатії / А.Л.Загайко, Т.О. Брюханова // Український біофармацевтичний журнал. – 2017. - №3. – С. 4-10.
2. Полювання вчених на коронавірус SARS-COV-2, що викликає COVID-19: наукові стратегії подолання пандемії./ С.В.Комісаренко //Вісн.НАН України. -2020, №8. – С. 29-71.
3. Combs G.F., McClung J.P. The Vitamins: Fundamental Aspects in Nutrition and Health. Academic Press; 6th edition.2022. 774 p.
4. COVID-19: cytokine storm and anticytokine therapy. Bondar, M., Pylypenko, M., & Loskutov, O.// EMERGENCY MEDICINE, 2021. - 17(2), 6–13. <https://doi.org/10.22141/2224-0586.17.2.2021.230629>
5. Koolman J. Color Atlas of Biochemistry / J. Koolman, K.-H. Rom. — Stuttgart, New York : Thieme Verlag, 2020. — 467 p.
6. Lehninger A. Principles of Biochemistry / David L.Nelson, Michael Cox. — New York : W. H. Freeman and Company, 2021. — 1260 p.
7. Lieberman M.. Marks' Basic Medical Biochemistry: A Clinical Approach. LWW; 5th edition. 2017. P. 1008
8. Lorch M.. Biochemistry: A Very Short Introduction. Oxford University Press. 2021. 160 p.
9. Major coagulation disorders and parameters in COVID-19 patients/ Azadeh Teimury, Mahshid

Taheri Khameneh, Elahe Mahmoodi Khaledi// Eur J Med Res . 2022 Feb 15;27(1):25. doi: 10.1186/s40001-022-00655-6.

10. Miesfeld R.L., McEvoy M.M .Biochemistry. W. W. Norton & Company; Second edition. 2021. 1392 p.
11. Moore J.T., Langley R.H. Biochemistry For Dummies. For Dummies; 3rd edition. 2022. 368 p.
12. Neidle S. Principles of Nucleic Acid Structure / S. Neidle. — 2<sup>nd</sup> ed. — Academic Press, 2021. — 336 p.
13. Pratt Ch., Cornely K. Essential Biochemistry. Wiley; 5th edition. 2021. 816 p
14. Ronner P., Netter's Essential Biochemistry. Elsevier, 2018. 482 p
15. Szabo S. COVID-19: New disease and chaos with panic, associated with stress // Праці НТШ Медичні науки. – 2020, т. 59, № 1. – С. 41 – 62.

### 15. Інформаційні ресурси

<http://www.meduniv.lviv.ua>

<http://www.testcentr.org.ua>

<http://misa.meduniv.lviv.ua>

### 10. 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 освітній процес на кафедрі – доцент О.П.Хаврона  
На кафедрі працює науковий гурток. Відповідальна ас. Л.П.Білецька  
Практичні заняття проводяться в аудиторіях кафедри, лекції - онлайн за адресою вул. Пекарська 69. Хімічний корпус, I поверх.  
Веб-сайт кафедри - *e-mail*Kaf\_biochemistry@meduniv.lviv.ua

Укладач силабуса  
Тетяна МАКАРЕНКО доцент

(Підпис)

Завідувач кафедри  
Леся КОБИЛІНСЬКА професор

(Підпис)