

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. Загальна інформація про навчальну дисципліну

Повна назва навчальної дисципліни	Клінічна біохімія
Повна офіційна назва закладу вищої освіти	Сумський державний університет
Повна назва структурного підрозділу	Навчально-науковий медичний інститут. Кафедра біофізики, біохімії, фармакології та біомолекулярної інженерії
Розробник(и)	Прімова Людмила Олександрівна, Гребеник Людмила Іванівна, Чорна Інна Валентинівна
Рівень вищої освіти	Другий рівень вищої освіти, НРК – 7 рівень, QF-LLL – 7 рівень, FQ-EHEA – другий цикл
Тривалість вивчення навчальної дисципліни	два семестри
Обсяг навчальної дисципліни	Обсяг становить 10 кред. ЄКТС, 300 год. Для денної форми навчання 72 год. становить контактна робота з викладачем (72 год. практичних занять), 228 год. становить самостійна робота.
Мова викладання	Українська

2. Місце навчальної дисципліни в освітній програмі

Статус дисципліни	Вибіркова навчальна дисципліна для освітньої програми "Медицина"
Передумови для вивчення дисципліни	Анатомія людини, Гістологія, цитологія та ембріологія, Медична біологія, Медична хімія, Медична та біологічна фізика, Біологічна та біоорганічна хімія, Фізіологія, Мікробіологія, вірусологія та імунологія, Гігієна та екологія, Патоморфологія, Патофізіологія, Фармакологія, Пропедевтика внутрішньої медицини, Пропедевтика педіатрії, Загальна хірургія
Додаткові умови	Дисципліни, що мають бути вивчені одночасно з цією дисципліною: Соціальна медицина, громадське здоров'я; Внутрішня медицина; Медична генетика; Ендокринологія; Дерматологія, венерологія; Радіологія; Неврологія; Психіатрія, наркологія; Акушерство та гінекологія; Педіатрія; Хірургія.
Обмеження	відсутні

3. Мета навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни є формування у студентів системи сучасних знань про типові зміни метаболічних процесів при найбільш поширених патологіях та формування навичок використання сучасних алгоритмів біохімічних досліджень для досягнення ефективної інтерпретації отриманих результатів при діагностиці, моніторингу та прогнозуванні перебігу захворювань з дотриманням принципів біоетики та академічної доброчесності.

4. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1. Клінічна біохімія: теоретичні засади та практичні підходи.
Тема 1 Біохімічні аналізи в клінічній медицині. Використання біохімічних аналізів у діагностиці, скринінгу, прогнозі та моніторингу захворювань. Види біологічного матеріалу. Загальні вимоги до відбору зразків для аналізу. Загальні вимоги до аналізу проб та подання результатів. Інтерпретація результатів аналізів. Специфічність, чутливість та прогностичне значення біохімічних аналізів. Помилки в лабораторній діагностиці. Нові напрямки розвитку клініко-діагностичних лабораторій. Перспективи розвитку біохімічних методів неінвазивної діагностики. Моніторинг лікарських засобів. Скринінг на наявність в організмі фармакологічних препаратів.
Тема 2 Визначення показників обміну білків і небілкового азоту крові в нормі і при патології. Характеристика методів дослідження білків (електрофорез, імуноелектрофорез, хроматографія). Послідовність операцій та умови проведення електрофорезу білків сироватки крові. Графічне вираження результатів досліджень. Клінічне значення визначення загального білка сироватки крові. Характеристика основних білкових фракцій крові. Поняття про диспротеїнемії, парапротеїнемії, М-градієнт, білки Бенс-Джонса. Поняття про протеїнурії. Уропротеїнограми. Небілковий азот крові. Класифікація азотемій. Клінічне значення визначення компонентів залишкового азоту крові (сечовини, вільних амінокислот, креатину, креатиніну, індикану, аміаку, сечової кислоти).
Тема 3 Клінічна ензимологія. Біохімічні основи ензимодіагностики. Використання ферментів в клінічній практиці. Ензимодіагностика. Класифікація ферментів плазми крові. Типи змін активності ферментів крові при різних патологіях. Загальна характеристика ферментів, визначення яких має діагностичне значення: лужна та кисла фосфатази, трансамінази, гаммаглутамілтранспептидаза (ГГТП), лактатдегідрогеназа (ЛДГ), креатинкіназа (КК), амілаза, холінестераза, сорбітолдегідрогеназа (СДГ), трансамідаза. Зміни активності ферментів при хворобах печінки, серця, м'язів, кісток, нирок, підшлункової залози, онкологічних захворюваннях. Ензими інших біологічних рідин і тканин. Загальні принципи визначення активності ферментів в сироватці крові. Одиниці активності ферментів. Недоліки ферментного аналізу.

Тема 4 Лабораторні дослідження та біохімічна діагностика порушень обміну ліпідів і ліпопротеїнів.

Загальна характеристика триацилгліцеролів, холестеролу і фосфоліпідів. Класифікація методів фракціонування і метаболізм ліпопротеїнів (ЛП). Лабораторні дослідження обміну ліпідів і ліпопротеїнів. Інтерпретація результатів. Порушення метаболізму ліпідів (жирова інфільтрація печінки, ожиріння, атеросклероз). Класифікація, характеристика, клініко-лабораторна діагностика дисліпопротеїнемій. Фармакологічна корекція і моніторинг лікування гіперліпопротеїнемій.

Тема 5 Клініко-лабораторна діагностика порушень вуглеводного обміну.

Порушення перетравлювання та всмоктування вуглеводів: симптоматики та клініко-лабораторна діагностика. Цукровий діабет (ЦД): етіологія, патогенез, патофізіологічні та клінічні прояви, діагностика, лікування, моніторинг лікування. Метаболічні ускладнення цукрового діабету. Гіперглікемічні стани: причини, метаболічні порушення та клініко-лабораторна діагностика. Глюкозурія. Гіпоглікемічні стани: причини, клінічні прояви, клініко-лабораторна діагностика. Гіпоглікемічні синдроми.

Тема 6 Діагностичні критерії оцінки порушень обміну води, натрію, калію, гомеостазу іонів водню. Визначення показників кислотно-лужної рівноваги.

Розповсюдження і роль води, натрію та калію. Механізми регуляції водно-сольового обміну. Гомеостаз води та натрію. Лабораторна оцінка водного та натрієвого статусу. Порушення водно-сольового обміну: дегідратація, гіпергідратація, гіпонатріємія, гіпернатріємія (причини, клінічні прояви). Визначення осмолярності крові. Гомеостаз калію. Порушення обміну калію: гіпокаліємія, гіперкаліємія (причини, клінічні прояви, лабораторна діагностика). Гомеостаз іонів водню, його регуляція. Буферні системи крові. Порушення гомеостазу іонів водню: ацидоз, алкалоз. Інтерпретація результатів визначення кислотно-лужної рівноваги. Клінічна та лабораторна оцінка статусу іонів водню.

Тема 7 Клініко-лабораторна діагностика порушень обміну гемопротеїнів, порфіринів і заліза.

Гемопротеїни, гемоглобін та гемоглобінопатії. Патологічні похідні гемоглобіну. Метаболізм порфіринів, регуляція обміну. Синтез гему. Порушення обміну порфіринів: порфірії, порфіринурії. Метаболізм заліза. Патології обміну. Якісна проба Майзера і Граніна на виявлення в сечі попередників порфіринів, порфобіліногену. Напівкількісний метод визначення копропорфіринів за Резніком і Федоровим. Визначення гемоглобіну гемоглобінціанідним методом. Клініко-діагностичне значення визначення біохімічних показників крові і сечі при порушеннях метаболізму гемопротеїнів.

Тема 8 Клініко-лабораторна діагностика порушень обміну нуклеотидів.

Метаболізм пуринових нуклеотидів. Джерела екскреції уратів. Метаболізм сечової кислоти. Гіпер- і гіпоурикемія. Порушення обміну пуринових нуклеотидів. Патогенез подагри. Синдром Леша-Ніхана. Спадкова ксантинурія. Порушення обміну піримідинових нуклеотидів. Спадкова оротоацидурия. Лабораторні дослідження при порушенні обміну нуклеотидів. Клінічне значення визначення сечової кислоти, вільних аденілових нуклеотидів, компонентів циклазної системи. Біохімічні принципи основних методи корекції патології обміну нуклеотидів.

Тема 9 Клініко-лабораторна діагностика порушень функцій гіпоталамуса, гіпофіза, надниркових і статевих залоз.

Загальна характеристика гормонів передньої та задньої долей гіпофіза, надниркових і статевих залоз. Лабораторна діагностика порушень функцій гіпофіза. Методи і КДЗ визначення стероїдного профілю сечі. Лабораторні тести для виявлення гіпо- та гіперфункції наднирникових залоз. Лабораторні дослідження порушення функцій статевих залоз. Принципи методів визначення концентрації гормонів в крові та інших біологічних рідинах.

Тема 10 Клініко-лабораторна діагностика функціональної активності щитовидної та паращитовидних залоз. Біохімічна оцінка порушень обміну кальцію, фосфатів та магнію.

Загальна характеристика гормонів щитовидної залози: метаболізм, біохімічні та фізіологічні ефекти, регуляція виділення. Захворювання щитовидної залози, їх лабораторна діагностика, скринінг. Біохімічні принципи діагностики захворювань щитоподібної залози. Загальна характеристика гормону паращитовидних залоз. Порушення функції паращитовидних залоз, їх лабораторна діагностика. Біохімічні методи оцінки функціонування паращитовидних залоз. Обмін кальцію, фосфору, магнію, його регуляція. Порушення метаболізму кальцію, фосфору та магнію. Порушення метаболізму в кістковій тканині: рахіт, остеомалія, остеопороз, хвороба Педжета. Алгоритм проведення біохімічних аналізів при порушенні обміну кальцію, фосфору, магнію.

Тема 11 Клінічна оцінка біохімічних показників при захворюваннях печінки та жовчовивідних шляхів.

Основні функції печінки. Метаболізм білірубіну. Біохімічні методи оцінки функцій печінки: проби, які характеризують метаболічну функцію печінки; ферменти як функціональні проби печінки; проби, що характеризують знешкоджувальну та екскреторну функції печінки. Синдромна класифікація функціональних проб печінки. Функціональна біохімічна характеристика основних нозологічних форм захворювань гепатобіліарної системи. Алгоритм обстеження хворих з патологією гепатобіліарної системи та лабораторні тести, які використовують на різних етапах діагностики. Лабораторна діагностика спадкових порушень метаболізму білірубіну та інших захворювань печінки. Біохімічні зміни у печінці при дії гепатотоксичних речовин та принципи методів діагностики змін, які відбуваються.

Тема 12 Клінічна оцінка біохімічних показників при захворюваннях нирок.

Особливості обміну речовин в нирках в нормі і при патології. Біохімічні тести функцій нирок: фільтрації, стану гломерулярного апарату та функцій каналців. Органоспецифічні ферменти в діагностиці патологій нирок. Дослідження білкового спектру крові та сечі при патології нирок. Протеїнурії. Клінічна лабораторна діагностика основних нозологічних форм захворювань нирок

Тема 13 Порушення функцій шлунково-кишкового тракту, їх діагностика та біохімічні принципи проведення дієтотерапії.

Порушення та дослідження функцій шлунка. Визначення загальної кислотності, загальної соляної кислоти, зв'язаної соляної кислоти і вільної соляної кислоти в одній порції шлункового соку. Клініко-діагностичне значення визначення окремих показників шлункової секреції. Біохімічні методи дослідження функцій підшлункової залози. Алгоритми оцінки функціонування кишечника з використанням біохімічних методів дослідження. Гормональна регуляція роботи шлунково-кишкового тракту та оцінка змін ендокринної регуляції при патологічних станах організму. Метаболічні принципи лікування найбільш поширених патологій шлунково-кишкового тракту. Роль вітамінів, мікроелементів в лікувальному харчуванні.

Тема 14 Клінічна біохімія спадкових ензимопатій

Вплив мутагенних факторів на структуру геному, регуляцію його транскрипції і трансляції. Горизонтальна і вертикальна передача спадковості і трансформація її порушення в захворювання. Аномальні метаболічні процеси в органах і тканинах організму і відповідні їм біохімічні тести як основа для діагностики спадкових патологій. Спадкові порушення обміну вуглеводів, їх клініко-лабораторна діагностика. Спадкові порушення обміну ліпідів, їх клініко-лабораторна діагностика. Спадкові порушення білкового обміну, їх клініко-лабораторна діагностика. Пренатальна діагностика спадкових хвороб обміну речовин. Можливості генетичного аналізу в діагностиці спадкових хвороб обміну речовин. Біохімічні принципи лікування спадкових порушень обміну речовин.

Тема 15 Клінічна біохімія онкологічних захворювань

Молекулярні основи проліферації. Механізми регуляції передачі спадкової інформації та їх порушення. Гіпотези про виникнення злоякісного росту. Паранеопластичні ендокринні синдроми, пльоригландулярні синдроми, їх лабораторна діагностика. Метаболічні ускладнення онкологічних захворювань. Біохімічні маркери пухлин: визначення та клінічна інтерпретація результатів досліджень.

Тема 16 Біохімічні основи діагностики захворювань крайніх вікових груп.

Метаболізм вуглеводів, ліпідів, білків, гормонів під час вагітності, у новонароджених, у дітей і людей похилого віку. Питання норми біохімічних показників у геріатричних хворих і дітей. Скринінгові програми для дітей і людей похилого віку. Хвороби дитячого віку, особливості їх лабораторної діагностики. Хвороби похилого віку, особливості їх лабораторної діагностики, інтерпретації результатів. Лабораторні дослідження у вагітних і немовлят.

Тема 17 Клініко-лабораторні діагностика захворювань серцево-судинної системи, сполучної системи і органів дихання.

Роль лабораторних досліджень у виявленні причин розвитку і форм гіпертонічної хвороби. Причини розвитку і лабораторна діагностика атеросклерозу. Роль лабораторних досліджень у діагностиці захворювань серця. Лабораторні тести активності ревматичного процесу. Клініко-лабораторна діагностика захворювань сполучної тканини. Лабораторна діагностика захворювань органів дихання.

Тема 18 Підсумковий модульний контроль

Тестування за змістом дисципліни (у відповідності до регламенту проведення дифзаліку).

5. Очікувані результати навчання навчальної дисципліни

Після успішного вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти зможе:

PH1	Підбирати оптимальний набір біохімічних тестів для діагностики найбільш поширених патологій.
PH2	Оцінювати ступінь важкості метаболічних змін в організмі з використанням результатів біохімічних аналізів біологічних рідин організму людини
PH3	Інтерпретувати отримати результати біохімічних досліджень та використовувати їх для діагностики найбільш поширених патологій.
PH4	Оцінювати та використовувати інформацію про можливі метаболічні зміни в організмі людини, їх причини та наслідки.
PH5	Використовувати фахову термінологію у практичній діяльності.

7. Роль освітнього компонента у формуванні соціальних навичок

Загальні компетентності та соціальні навички, формування яких забезпечує навчальна дисципліна:

CH1	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
CH2	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
CH3	Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
CH4	Здатність працювати в команді.
CH5	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

8. Види навчальних занять

Тема 1. Біохімічні аналізи в клінічній медицині.
Пр1 "Біохімічні аналізи в клінічній медицині" (денна) Використання біохімічних аналізів у діагностиці, скринінгу, прогнозі та моніторингу захворювань. Загальні вимоги до відбору зразків для аналізу. Загальні вимоги до аналізу проб та подання результатів. Інтерпретація результатів аналізів. Специфічність, чутливість та прогностичне значення біохімічних аналізів. Помилки в лабораторній діагностиці. Нові напрямки розвитку клініко-діагностичних лабораторій. Перспективи розвитку біохімічних методів неінвазивної діагностики. Моніторинг лікарських засобів. Скринінг на наявність в організмі фармакологічних препаратів. Проведення практичного заняття передбачає проведення інструктажу з техніки безпеки при роботі в біохімічній діагностичній лабораторії, використання інтерактивної віртуальної симуляції (перегляд фільму) про організацію сучасної біохімічної лабораторії.
Тема 2. Визначення показників обміну білків і небілкового азоту крові в нормі і при патології.

Пр2 "Визначення показників обміну білків і небілкового азоту крові в нормі і при патології." (денна)

Характеристика методів дослідження білків (електрофорез, імуноелектрофорез, хроматографія). Послідовність операцій та умови проведення електрофорезу білків сироватки крові. Графічне вираження результатів досліджень. Клінічне значення визначення загального білка сироватки крові. Характеристика основних білкових фракцій крові. Поняття про диспротеїнемії, парапротеїнемії, М-градієнт, білки Бенс-Джонса. Поняття про протеїнурії. Уропротеїнограми. Небілковий азот крові. Класифікація азотемій. Клінічне значення визначення компонентів залишкового азоту крові (сечовини, вільних амінокислот, креатину, креатиніну, індикану, аміаку, сечової кислоти). Проведення практичного заняття передбачає виконання лабораторного дослідження "Визначення загального білка сироватки крові біуретовим методом" та аналіз отриманих результатів". При обговоренні теоретичних питань теми будуть використані кейси та організація командної роботи студентів при їх обговоренні.

Тема 3. Клінічна ензимологія. Біохімічні основи ензимодіагностики.

Пр3 "Клінічна ензимологія. Біохімічні основи ензимодіагностики." (денна)

Використання ферментів в клінічній практиці. Ензимодіагностика. Класифікація ферментів плазми крові. Типи змін активності ферментів крові при різних патологіях. Загальна характеристика ферментів, визначення яких має діагностичне значення: лужна та кисла фосфатази, трансамінази, гаммаглутамілтранспептидаза (ГГТП), лактатдегідрогеназа (ЛДГ), креатинкіназа (КК), амілаза, холінестераза, сорбітолдегідрогеназа (СДГ), трансамідіназа. Зміни активності ферментів при хворобах печінки, серця, м'язів, кісток, нирок, підшлункової залози, онкологічних захворюваннях. Ензими інших біологічних рідин і тканин. Загальні принципи визначення активності ферментів в сироватці крові. Одиниці активності ферментів. Недоліки ферментного аналізу. Проведення практичного заняття передбачає використання кейс-методу та роботу у групах над їх обговоренням.

Тема 4. Лабораторні дослідження та біохімічна діагностика порушень обміну ліпідів і ліпопротеїнів.

Пр4 "Лабораторні дослідження та біохімічна діагностика порушень обміну ліпідів і ліпопротеїнів." (денна)

Загальна характеристика триацилгліцеролів, холестеролу і фосфоліпідів. Класифікація методів фракціонування і метаболізм ліпопротеїнів (ЛП). Лабораторні дослідження обміну ліпідів і ліпопротеїнів. Інтерпретація результатів. Порушення метаболізму ліпідів (жирова інфільтрація печінки, ожиріння, атеросклероз). Класифікація, характеристика, клініко-лабораторна діагностика дисліпопротеїнемії. Фармакологічна корекція і моніторинг лікування гіперліпопротеїнемії. Практичне заняття передбачає інтерактивну віртуальну симуляцію (перегляд фільму) з подальшим обговоренням.

Тема 5. Клініко-лабораторна діагностика порушень вуглеводного обміну.

Пр5 "Клініко-лабораторна діагностика порушень вуглеводного обміну." (денна)

Порушення перетравлювання та всмоктування вуглеводів: симптоматики та клініко-лабораторна діагностика. Цукровий діабет (ЦД): етіологія, патогенез, патофізіологічні та клінічні прояви, діагностика, лікування, моніторинг лікування. Метаболічні ускладнення цукрового діабету. Гіперглікемічні стани: причини, метаболічні порушення та клініко-лабораторна діагностика. Глюкозурія. Гіпоглікемічні стани: причини, клінічні прояви, клініко-лабораторна діагностика. Гіпоглікемічні синдроми. Проведення практичного заняття передбачає виконання лабораторних робіт "Визначення глюкози крові ортотолуїдиновим методом" та обговорення отриманих результатів. На практичному занятті будуть використані case-метод та team-based learning.

Тема 6. Діагностичні критерії оцінки порушень обміну води, натрію, калію, гомеостазу іонів водню. Визначення показників кислотно-лужної рівноваги.

Пр6 "Діагностичні критерії оцінки порушень обміну води, натрію, калію, гомеостазу іонів водню. Визначення показників кислотно-лужної рівноваги." (денна)

Розповсюдження і роль води, натрію та калію. Механізми регуляції водно-сольового обміну. Гомеостаз води та натрію. Лабораторна оцінка водного та натрієвого статусу. Порушення водно-сольового обміну: дегідратація, гіпергідратація, гіпонатріємія, гіпернатріємія (причини, клінічні прояви). Визначення осмолярності крові. Гомеостаз калію. Порушення обміну калію: гіпокаліємія, гіперкаліємія (причини, клінічні прояви, лабораторна діагностика). Гомеостаз іонів водню, його регуляція. Буферні системи крові. Порушення гомеостазу іонів водню: ацидоз, алкалоз. Інтерпретація результатів визначення кислотно-лужної рівноваги. Клінічна та лабораторна оцінка статусу іонів водню. Проведення практичного заняття передбачає використання віртуальної інтерактивної симуляції (перегляд фільму) з подальшим обговоренням.

Тема 7. Клініко-лабораторна діагностика порушень обміну гемопротейнів, порфіринів і заліза.

Пр7 "Клініко-лабораторна діагностика порушень обміну гемопротейнів, порфіринів і заліза." (денна)

Гемопротейни, гемоглобін та гемоглобінопатії. Патологічні похідні гемоглобіну. Метаболізм порфіринів, регуляція обміну. Синтез гему. Порушення обміну порфіринів: порфірії, порфіринурії. Метаболізм заліза. Патології обміну. Якісна проба Майзера і Граніна на виявлення в сечі попередників порфіринів, порфобіліногену. Напівкількісний метод визначення копропорфіринів за Резніком і Федоровим. Визначення гемоглобіну гемоглобінціанідним методом. Клініко-діагностичне значення визначення біохімічних показників крові і сечі при порушеннях метаболізму гемопротейнів. На практичному занятті буде проведено лабораторні дослідження: "Якісна проба Майзера і Граніна на виявлення в сечі попередників порфіринів, порфобіліногену" та "Напівкількісний метод визначення копропорфіринів за Резніком і Федоровим" з подальшим обговоренням результатів досліджень.

Тема 8. Клініко-лабораторна діагностика порушень обміну нуклеотидів.

Пр8 "Клініко-лабораторна діагностика порушень обміну нуклеотидів." (денна)

Метаболізм пуринових нуклеотидів. Джерела екскреції уратів. Метаболізм сечової кислоти. Гіпер- і гіпоурикемія. Порушення обміну пуринових нуклеотидів. Патогенез подагри. Синдром Леша-Ніхана. Спадкова ксантинурія. Порушення обміну піримідинових нуклеотидів. Спадкова оротоацидурия. Лабораторні дослідження при порушенні обміну нуклеотидів. Клінічне значення визначення сечової кислоти, вільних аденілових нуклеотидів, компонентів циклазної системи. Біохімічні принципи основних методи корекції патології обміну нуклеотидів. На практичному занятті передбачено використання інтерактивної віртуальної симуляції (перегляд навчального фільму) з подальшим обговоренням.

Тема 9. Клініко-лабораторна діагностика порушень функцій гіпоталамуса, гіпофіза, надниркових і статевих залоз.

Пр9 "Клініко-лабораторна діагностика порушень функцій гіпоталамуса, гіпофіза, надниркових і статевих залоз." (денна)

Загальна характеристика гормонів передньої та задньої долей гіпофіза, надниркових і статевих залоз. Лабораторна діагностика порушень функцій гіпофіза. Методи і КДЗ визначення стероїдного профілю сечі. Лабораторні тести для виявлення гіпо- та гіперфункції надниркових залоз. Лабораторні дослідження порушення функцій статевих залоз. Принципи методів визначення концентрації гормонів в крові та інших біологічних рідинах. На практичному занятті передбачено використання case-методу та принципів team-based learning.

Тема 10. Клініко-лабораторна діагностика функціональної активності щитовидної та паращитовидних залоз. Біохімічна оцінка порушень обміну кальцію, фосфатів та магнію.

Пр10 "Клініко-лабораторна діагностика функціональної активності щитовидної та паращитовидних залоз." (денна)

Біохімічна оцінка порушень обміну кальцію, фосфатів та магнію. Загальна характеристика гормонів щитовидної залози: метаболізм, біохімічні та фізіологічні ефекти, регуляція виділення. Захворювання щитовидної залози, їх лабораторна діагностика, скринінг. Біохімічні принципи діагностики захворювань щитоподібної залози. Загальна характеристика гормону паращитовидних залоз. Порушення функції паращитовидних залоз, їх лабораторна діагностика. Біохімічні методи оцінки функціонування паращитовидних залоз. Обмін кальцію, фосфору, магнію, його регуляція. Порушення метаболізму кальцію, фосфору та магнію. Порушення метаболізму в кістковій тканині: рахіт, остеомалія, остеопороз, хвороба Педжета. Алгоритм проведення біохімічних аналізів при порушенні обміну кальцію, фосфору, магнію. На практичному занятті передбачено використання віртуальної інтерактивної симуляції (перегляд навчального фільму) та обговорення кейсів за технологією team-based learning.

Тема 11. Клінічна оцінка біохімічних показників при захворюваннях печінки та жовчовивідних шляхів.

Пр11 "Лабораторна діагностика спадкових порушень метаболізму білірубину та інших захворювань печінки." (денна)

Клінічна оцінка біохімічних показників при захворюваннях печінки та жовчовивідних шляхів. Основні функції печінки. Метаболізм білірубину. Біохімічні методи оцінки функцій печінки: проби, які характеризують метаболічну функцію печінки; ферменти як функціональні проби печінки; проби, що характеризують знешкоджувальну та екскреторну функції печінки. Синдромна класифікація функціональних проб печінки. Функціональна біохімічна характеристика основних нозологічних форм захворювань гепатобіліарної системи. Алгоритм обстеження хворих з патологією гепатобіліарної системи та лабораторні тести, які використовують на різних етапах діагностики. Лабораторна діагностика спадкових порушень метаболізму білірубину та інших захворювань печінки. Біохімічні зміни у печінці при дії гепатотоксичних речовин та принципи методів діагностики змін, які відбуваються. Організація практичного заняття передбачає обговорення кесів, проведення віртуальної лабораторної роботи "Визначення концентрації білірубину в крові".

Тема 12. Клінічна оцінка біохімічних показників при захворюваннях нирок.

Пр12 "Клінічна оцінка біохімічних показників при захворюваннях нирок." (денна)

Особливості обміну речовин в нирках в нормі і при патології. Біохімічні тести функцій нирок: фільтрації, стану гломерулярного апарату та функцій каналців. Органоспецифічні ферменти в діагностиці патологій нирок. Дослідження білкового спектру крові та сечі при патології нирок. Протеїнурії. Клінічна лабораторна діагностика основних нозологічних форм захворювань нирок. Організація практичного заняття передбачає проведення лабораторної роботи з використанням автоматичного аналізатору для визначення основних біохімічних показників сечі з подальшим обговоренням результатів дослідження.

Тема 13. Порушення функцій шлунково-кишкового тракту, їх діагностика та біохімічні принципи проведення дієтотерапія.

Пр13 "Порушення функцій шлунково-кишкового тракту, їх діагностика та біохімічні принципи проведення дієтотерапія." (денна)

Порушення та дослідження функцій шлунка. Визначення загальної кислотності, загальної соляної кислоти, зв'язаної соляної кислоти і вільної соляної кислоти в одній порції шлункового соку. Клініко-діагностичне значення визначення окремих показників шлункової секреції. Біохімічні методи дослідження функцій підшлункової залози. Алгоритми оцінки функціонування кишечника з використанням біохімічних методів дослідження. Гормональна регуляція роботи шлунково-кишкового тракту та оцінка змін ендокринної регуляції при патологічних станах організму. Метаболічні принципи лікування найбільш поширених патологій шлунково-кишкового тракту. Роль вітамінів, мікроелементів в лікувальному харчуванні. На практичному занятті передбачено використання віртуальної інтерактивної симуляції (перегляд навчального фільму) з подальшим обговоренням.

Тема 14. Клінічна біохімія спадкових ензимопатій

Пр14 "Клінічна біохімія спадкових ензимопатій" (денна)

Вплив мутагенних факторів на структуру геному, регуляцію його транскрипції і трансляції. Горизонтальна і вертикальна передача спадковості і трансформація її порушення в захворювання. Аномальні метаболічні процеси в органах і тканинах організму і відповідні їм біохімічні тести як основа для діагностики спадкових патологій. Спадкові порушення обміну вуглеводів, їх клініко-лабораторна діагностика. Спадкові порушення обміну ліпідів, їх клініко-лабораторна діагностика. Спадкові порушення білкового обміну, їх клініко-лабораторна діагностика. Пренатальна діагностика спадкових хвороб обміну речовин. Можливості генетичного аналізу в діагностиці спадкових хвороб обміну речовин. Біохімічні принципи лікування спадкових порушень обміну речовин. На практичному занятті передбачено використання інтерактивних віртуальних симуляцій (перегляд навчальних фільмів) з подальшим обговоренням.

Тема 15. Клінічна біохімія онкологічних захворювань

Пр15 "Клінічна біохімія онкологічних захворювань" (денна)

Молекулярні основи проліферації. Механізми регуляції передачі спадкової інформації та їх порушення. Гіпотези про виникнення злоякісного росту. Паранеопластичні ендокринні синдроми, пльюригландулярні синдроми, їх лабораторна діагностика. Метаболічні ускладнення онкологічних захворювань. Біохімічні маркери пухлин: визначення та клінічна інтерпретація результатів досліджень. Організація практичного заняття передбачає використання case-методу та використання навчальних віртуальних симуляцій (навчальних фільмів).

Тема 16. Біохімічні основи діагностики захворювань крайніх вікових груп.

Пр16 "Біохімічні основи діагностики захворювань крайніх вікових груп." (денна)

Метаболізм вуглеводів, ліпідів, білків, гормонів під час вагітності, у новонароджених, у дітей і людей похилого віку. Питання норми біохімічних показників у геріатричних хворих і дітей. Скринінгові програми для дітей і людей похилого віку. Хвороби дитячого віку, особливості їх лабораторної діагностики. Хвороби похилого віку, особливості їх лабораторної діагностики, інтерпретації результатів. Лабораторні дослідження у вагітних і немовлят. На практичному занятті передбачено використання інтерактивних віртуальних симуляцій (перегляд навчальних фільмів) з подальшим обговоренням.

Тема 17. Клініко-лабораторні діагностика захворювань серцево-судинної системи, сполучної системи і органів дихання.

Пр17 "Клініко-лабораторні діагностика захворювань серцево-судинної системи, сполучної системи і органів дихання." (денна)

Роль лабораторних досліджень у виявленні причин розвитку і форм гіпертонічної хвороби. Причини розвитку і лабораторна діагностика атеросклерозу. Роль лабораторних досліджень у діагностиці захворювань серця. Лабораторні тести активності ревматичного процесу. Клініко-лабораторна діагностика захворювань сполучної тканини. Лабораторна діагностика захворювань органів дихання. Організація практичного заняття передбачає використання базових принципів case-методу та team-based learning.

Тема 18. Підсумковий модульний контроль

Пр18 "Підсумковий модульний контроль" (денна)

Організація практичного заняття передбачає проведення тестового контролю знань студентів у відповідності до змісту дисципліни

9. Стратегія викладання та навчання

9.1 Методи викладання та навчання

Дисципліна передбачає навчання через:

МН1	Проблемне навчання
МН2	Командно-орієнтоване навчання (TBL)
МН3	Практикоорієнтоване навчання
МН4	Самостійне навчання
МН5	Електронне навчання

На практичних заняттях передбачено використання реальних клінічних ситуацій (кейсів), обговорення яких проводиться у групах студентів. При презентації результатів роботи використовуються елементи едьютейменту. В процесі викладання акцентується увага на дослідженні, синтезі та аналізі інформації, в тому числі при обговоренні кейсів та лабораторних роботах. Використання технологічних прийомів мозкового штурму дозволяє активізувати мислення та розвинути навички швидкого реагування в проблемних ситуаціях.

Набуття студентами soft skills здійснюється протягом усього періоду вивчення дисципліни. Реалізація вказаних методів викладання і навчання спрямовані на формування здатності вчитися, оволодівати сучасними знаннями та застосовувати їх у практичних ситуаціях, формування вмінь застосовувати знання у конкретних практичних ситуаціях, знань та розуміння предметної галузі та професійної діяльності, здатності використовувати інформаційні і комунікаційні технології для пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.

9.2 Види навчальної діяльності

НД1	Виконання віртуальних лабораторних робіт
НД2	Виконання та презентація результатів лабораторної роботи
НД3	Електронне навчання у системі Mix.SumDU
НД4	Обговорення кейсів
НД5	Підготовка до підсумкового контролю
НД6	Підготовка мультимедійних презентацій
НД7	Перегляд фільмів
НД8	Підготовка до практичних занять
НД9	Розв'язування ситуаційних задач

10. Методи та критерії оцінювання

10.1. Критерії оцінювання

Визначення	Чотирибальна національна шкала оцінювання	Рейтингова бальна шкала оцінювання
Відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	5 (відмінно)	$170 \leq RD \leq 200$
Вище середнього рівня з кількома помилками	4 (добре)	$140 \leq RD < 169$
Непогано, але зі значною кількістю недоліків	3 (задовільно)	$120 \leq RD < 139$
Можливе повторне складання	2 (незадовільно)	$0 \leq RD < 119$

10.2 Методи поточного формативного оцінювання

	Характеристика	Дедлайн, тижні	Зворотний зв'язок
МФО1 Опитування та усні коментарі викладача за його результатами	Надає можливість виявити стан набутого студентами досвіду навчальної діяльності відповідно до поставлених цілей, з'ясувати передумови стану сформованості отриманих результатів, причини виникнення утруднень, скоригувати процес навчання, відстежити динаміку формування результатів навчання та спрогнозувати їх розвиток.	Протягом усього періоду вивчення дисципліни	За отриманими даними про результати навчання, на основі їх аналізу пропонується визначати оцінку як показник досягнень навчальної діяльності здобувачів
МФО2 Тести (автоматизовані тести) для контролю навчальних досягнень здобувачів	Тестування є додатковим інструментом, який допомагає у експресній перевірці рівня засвоєння знань, умінь і навичок з кожної теми. Він також сприяє самоаналізу ступеню підготовки до обговорення теми заняття.	Протягом всього періоду вивчення дисципліни	Для отримання позитивної оцінки з тестування студент має надати 60% правильних відповідей
МФО3 Обговорення та самокорекція виконаної роботи студентами	Виконання лабораторних робіт передусе обговорення принципів методу та ходу роботи, що сприяє самостійній роботі студентів протягом виконання експериментів. Лабораторна робота виконується підгрупами студентів. Обговорення отриманих результатів різними підгрупами студентів з акцентом на клініко-діагностичне значення спрямовано на підсилення мотиваності студентів до вивчення теоретичного матеріалу та аргументації медичного значення теми.	Протягом усього періоду вивчення дисципліни	Усні коментарі викладача та студентів інших підгруп

МФО4 Розв'язування клінічних кейсів	Кейс-метод дозволяє розкрити та сформулювати необхідні для подальшої трудової діяльності якості та здібності студентів-медиків, формує клінічне мислення, аналітичні здібності, самостійність у прийнятті рішення, комунікативність, навички роботи з достатньо великим об'ємом інформації.	Протягом усього періоду вивчення дисципліни	Оцінка здібності студента до клінічного мислення, обґрунтування своїх рішень, чітко висловлювати свої думки, визначення рівня теоретичної підготовки.
МФО5 Дискусії у фокус-групах	Дискусії базуються на аналізі проблемних питань від викладача або перегляді наукових анімаційних фільмів. Метод дозволяє залучити всіх учасників до процесу обговорення та обґрунтування власної думки шляхом багатосторонньої комунікації, розвинути вміння вести професійну дискусію, виховати повагу до колег та здатність до генерації альтернативних ідей і пропозицій.	Протягом усього періоду вивчення дисципліни	Оцінка здатності студента до роботи в команді, вміння обґрунтовувати свої рішення, визначення рівня теоретичної підготовки, що відображається у відповідній оцінці
МФО6 Настанови викладача в процесі виконання віртуальних лабораторних робіт	У настановах розкриваються методи педагогічного контролю за професійною діяльністю здобувачів. Ефективність визначається дотриманням усіх етапів виконання лабораторної роботи. Результативністю сформованості необхідних практичних умінь і навичок залежить від рівня сформованості практичної компетентності.	Протягом усього періоду вивчення дисципліни	За отриманими даними про результати навчання, на основі їх аналізу пропонується визначати оцінку як показник досягнень навчальної діяльності здобувачів
МФО7 Проміжне оцінювання виконання практичного кейсу (підготовка, презентація, захист)	Розв'язання клінічного кейсу передбачає оцінювання клінічної картини та інтерпретацію результатів лабораторних аналізів, встановлення клінічного діагнозу з елементами диференційної діагностики. Передбачений захист практичного кейсу шляхом представлення мультимедійної презентації та надання відповідей на поставлені питання.	Протягом усього періоду вивчення дисципліни	Консультації викладача під час виконання практичного кейсу та захисту підготовленої мультимедійної презентації з усними коментарями.

МФО8 Підсумкове тестування	Метод ефективної перевірки рівня засвоєння знань, умінь і навичок із навчальної дисципліни. Тестування дозволяє перевірити результати навчання по завершенню дисципліни.	На останньому занятті з дисципліни.	Мінімальний бал успішного складання тестів - 60% правильних відповідей
МФО9 Розв'язування ситуаційних завдань	Розв'язування ситуаційних завдань дозволяє перевірити рівень знань, умінь і навичок із кожної теми навчальної дисципліни.	Протягом усього періоду вивчення дисципліни	Усні коментарі викладача та студентів

10.3 Методи підсумкового сумативного оцінювання

	Характеристика	Дедлайн, тижні	Зворотний зв'язок
МСО1 Поточне оцінювання рівня теоретичної та практичної підготовки	Включає в себе усне опитування, інтерпретацію результатів біохімічних лабораторних досліджень, вирішення індивідуальних та групових кейсів практичного спрямування, поточне комп'ютерне тестування. Студенти, які залучені до дослідницької діяльності, мають можливість презентувати результати власних досліджень на конференціях, конкурсах студентських наукових робіт тощо (заохочувальна діяльність, додаткові бали).	Протягом усього періоду вивчення дисципліни	Проводиться на кожному занятті результат виконання НД впливає на комплексну оцінку за практичне заняття
МСО2 Складання підсумкового тестового модульного контролю	Підсумкове тестування є методом ефективної перевірки рівня засвоєння знань, умінь і навичок по завершенню вивчення навчальної дисципліни.	На останньому занятті з дисципліни.	Мінімальна кількість правильних відповідей, які має надати студент - 60 %

Контрольні заходи:

	Максимальна кількість балів	Можливість перескладання з метою підвищення оцінки
Перший семестр вивчення	200 балів	
МСО1. Поточне оцінювання рівня теоретичної та практичної підготовки	120	
Усне опитування, інтерпретація результатів біохімічних досліджень, робота у групах над виконанням завдань практичного спрямування	120	Ні
МСО2. Складання підсумкового тестового модульного контролю	80	

	Комп'ютерне тестування у системі Mix.SumDU, що вміщує питання з усіх тем навчальної дисципліни	80	Ні
Другий семестр вивчення		200 балів	
МСО1. Поточне оцінювання рівня теоретичної та практичної підготовки		120	
	Усне опитування, інтерпретація результатів біохімічних досліджень, робота у групах над виконанням завдань практичного спрямування	120	Ні
МСО2. Складання підсумкового тестового модульного контролю		80	
	Комп'ютерне тестування у системі Mix.SumDU, що вміщує питання з усіх тем навчальної дисципліни	80	Ні

Поточна успішність оцінюється за традиційною 4-х бальною системою. Поточна успішність розраховується, як середнє арифметичні оцінки за тестування та теоретичну частину і переводяться наприкінці вивчення дисципліни у бали шляхом множення на коефіцієнт (9.6 - для тестування, 14.4 - для теоретичної частини). Сума всіх отриманих балів є результатом оцінювання поточної роботи студентів. Бал за поточну успішність повинен бути не менше 72. Студенти, які за поточну успішність протягом вивчення дисципліни отримали менше ніж 72,0 повинні підвищити свій результат до вказаного мінімального балу шляхом додаткового тестування. Підсумковий модульний контроль проводиться шляхом тестування у відповідності до змісту дисципліни. Результат успішності за семестр – залік, який студент може отримати при виконання умов регламенту як суму балів за поточну успішності та підсумковий модульний контроль. Заохочувальні бали додаються до оцінки з дисципліни за виконання індивідуального дослідницького проєкту (захист студентської наукової роботи 12 балів, виступ на конференції 5 балів, стендова доповідь на конференції 4 бали, тези доповідей на конференції 3 бали). Загальний бал з дисципліни не може перевищувати 200 балів.

11. Ресурсне забезпечення навчальної дисципліни

11.1 Засоби навчання

ЗН1	Лабораторне обладнання та реактиви: спектрофотометр, термостат, водяна баня, ваги, спиртівки, витяжні шафи, автоматичні міні-аналізатори для визначення основних показників крові та сечі, розчини хімічних реактивів.
ЗН2	Прилади: проектори, екрани, смартдошки.
ЗН3	Бібліотечні фонди
ЗН4	Комп'ютери та програмне забезпечення для підтримки дистанційного навчання та віртуальних лабораторних робіт.
ЗН5	Технічні засоби (навчальні фільми)

11.2 Інформаційне та навчально-методичне забезпечення

Основна література

1	Клінічна лабораторна діагностика / Л.Є. Лаповець, Г.Б. Лебедь, О.О. Ястремська та ін.; за редакцією Л.Є. Лаповець. - Київ: Медицина, 2019. – 472 с.
2	Клінічна біохімія : навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів фізкультурного профілю спеціальності «Фізична терапія, ерготерапія» / Марія Сибіль. – 2-ге вид., випр. і доп. – Львів : ЛДУФК, 2018. – 204 с.
3	Біологічна і біоорганічна хімія : у 2 кн.: підручник. Кн. 2. Біологічна хімія / Ю.І. Губський, І.В. Ніженковська, М.М. Корда та ін.; за ред. Ю.І. Губського, І.В. Ніженковської. – 3-є вид. – К.: ВСВ “Медицина”, 2021. - 544 с.
4	Біохімія людини: підручник / Я. І. Гонський, Т. П. Максимчук ; За ред. Я.І. Гонського. — 3-тє вид., випр. і доп. — Тернопіль : Укрмедкнига, 2019. — 732 с.
5	William Marshall, Marta Lapsley, Andrew Day, Kate Shipman. Clinical Chemistry. – Elsevier, 2020, - 432 p.
Допоміжна література	
6	Бойко Т.І. Клінічні лабораторні дослідження: підручник (ВНЗ I—III р. а.) 2-ге вид., перероб. і доп. – ВСВ "Медицина", 2015. – 352 с.
7	Чорна І.В., Висоцький І.Ю. Клінічна ензимологія. Ензимодіагностика: навч. посіб. - Суми : СумДУ, 2013. — 243 с. — Гриф МОН.
Інформаційні ресурси в Інтернеті	
8	Журнал "Медична та клінічна хімія" https://ojs.tdmu.edu.ua/index.php/MCC
9	INTERNATIONAL JOURNAL OF MEDICAL BIOCHEMISTRY https://internationalbiochemistry.com/covers/2021-3.pdf
10	Biotechnology and Applied Biochemistry https://iubmb.onlinelibrary.wiley.com/journal/14708744