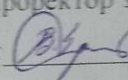


МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
БУКОВИНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної роботи
доцент  Володимир ХОДОРОВСЬКИЙ
30 08 2023 р.

ДОВІДНИК ДЛЯ СТУДЕНТА
(СИЛАБУС)
з вивчення навчальної дисципліни

БІОЛОГІЧНА ХІМІЯ

Галузь знань 22 Охорона здоров'я
(код і назва галузі знань)

Спеціальність 223 Медсестринство
(код і назва спеціальності)

Освітній ступінь бакалавр
(магістр, бакалавр, молодший бакалавр)

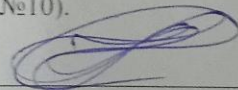
Курс навчання 1

Форма навчання денна, дистанційна
(денна, заочна, дистанційна)

Кафедра біоорганічної і біологічної хімії та клінічної біохімії
(назва кафедри)

Схвалено на методичній нараді кафедри біоорганічної і біологічної хімії та клінічної біохімії 23 червня 2023 року (протокол №10).

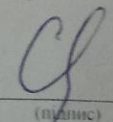
Завідувач кафедри


(підпис)

Надія ГРИГОР'ЄВА

Схвалено предметною методичною комісією з медико-біологічних дисциплін фізіологічного та фізико-хімічного профілю Буковинського державного медичного університету 25 серпня 2023 року (протокол №1).

Голова предметної методичної комісії


(підпис)

Світлана ТКАЧУК

Чернівці – 2023

1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ, ЯКІ ВИКЛАДАЮТЬ НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ

Кафедра	біоорганічної і біологічної хімії та клінічної біохімії
Прізвище, ім'я, по батькові науково-педагогічних працівників, посада, науковий ступінь, вчене звання, e-mail	Григор'єва Надія Пилипівна – кандидат біологічних наук, доцент, зав. кафедри закладу вищої освіти; Кушнір Олександра Юріївна – кандидат медичних наук, доцент закладу вищої освіти; Яремій Ірина Миколаївна – кандидат біологічних наук, доцент закладу вищої освіти biochemistry@bsmu.edu.ua
Веб-сторінка кафедри на офіційному веб-сайті університету	https://www.bsmu.edu.ua/biochem/
Веб-сайт кафедри	http://biochem.bsmu.edu.ua/
E-mail	biochemistry@bsmu.edu.ua
Адреса	м. Чернівці, вул. Богомольця, 2
Контактний телефон	+38 (0372) 53-52-53

2. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ

Статус дисципліни	нормативна
Кількість кредитів	3
Загальна кількість годин	90
Лекції	14
Практичні заняття	16
Самостійна робота	60
Вид заключного контролю	ПМК

3. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ (АНОТАЦІЯ)

Біологічна хімія – фундаментальна медико-біологічна наука та навчальна дисципліна, яка вивчається студентами, що навчаються на першому (бакалаврському) рівні галузі знань 22 «Охорона здоров'я» за спеціальністю 223 «Медсестринство» на I-му році навчання (курсі) впродовж 1-го семестру.

Біологічна хімія вивчає структуру та функції біомолекул (статична біохімія), обмін речовин та енергії (динамічна біохімія), а також біохімію окремих тканин і фізіологічних функцій організму людини (функціональна біохімія). У курсі біологічної хімії розглядаються також питання молекулярної біології та біохімії міжклітинних комунікацій, зокрема механізми гормональної регуляції обміну вуглеводів, ліпідів, білків; основні біохімічні «маркери» найпоширеніших спадкових і набутих захворювань.

4. ПОЛІТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

4.1. Перелік нормативних документів:

- Положення про організацію освітнього процесу (<https://www.bsmu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/03/polozhennya-pro-organizacziyu-osvitnogo-proczesu-u-udnu-bukovinskij-derzhavnij-medichnij-universitet.pdf>);
- Інструкція щодо оцінювання навчальної діяльності студентів БДМУ в умовах впровадження Європейської кредитно-трансферної системи організації навчального процесу (<https://www.bsmu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/03/bdmu-instrukciya-shhodo-ocziynyvannya-%D1%94kts-2014-3.pdf>);
- Положення про порядок відпрацювання пропущених та незарахованих занять (<https://www.bsmu.edu.ua/wp-content/uploads/2019/12/reworks.pdf>);
- Положення про апеляцію результатів підсумкового контролю знань здобувачів вищої освіти (<https://www.bsmu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/07/polozhennya-pro-apelyacziyu-rezultativ-pidsumkovogo-kontrolyu-znan.pdf>);

- Кодекс академічної доброчесності (https://www.bsmu.edu.ua/wp-content/uploads/2019/12/kodeks_academic_faith.pdf);
- Морально-етичний кодекс студентів (https://www.bsmu.edu.ua/wp-content/uploads/2019/12/ethics_code.docx);
- Положення про запобігання та виявлення академічного плагіату (<https://www.bsmu.edu.ua/wp-content/uploads/2019/12/antiplagiat-1.pdf>);
- Положення про порядок та умови обрання студентами вибіркового дисциплін (https://www.bsmu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/04/nakaz_polozhennyz_vybirkovi_dyscopyliny_2020.pdf);
- Правила внутрішнього трудового розпорядку Вищого державного навчального закладу України «Буковинський державний медичний університет» (<https://www.bsmu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/03/17.1-bdmu-kolektivnij-dogovir-dodatok.doc>).

4.2. Політика щодо дотримання принципів академічної доброчесності здобувачів вищої освіти:

- самостійне виконання навчальних завдань поточного та підсумкового контролів без використання зовнішніх джерел інформації;
- списування під час контролю знань заборонені;
- самостійне виконання індивідуальних завдань та коректне оформлення посилань на джерела інформації у разі запозичення ідей, тверджень, відомостей.

4.3. Політика щодо дотримання принципів та норм етики та деонтології здобувачами вищої освіти:

- дії у професійних і навчальних ситуаціях із позицій академічної доброчесності та професійної етики та деонтології;
- дотримання правил внутрішнього розпорядку університету, бути толерантними, доброзичливими та виваженими у спілкуванні зі студентами та викладачами, медичним персоналом закладів охорони здоров'я;
- усвідомлення значущості прикладів людської поведінки відповідно до норм академічної доброчесності та медичної етики.

4.4. Політика щодо відвідування занять здобувачами вищої освіти:

- присутність на всіх навчальних заняттях (лекціях, практичних (семінарських) заняттях, підсумковому модульному контролі) є обов'язковою з метою поточного та підсумкового оцінювання знань (окрім випадків з поважних причин).

4.5. Політика дедлайну та відпрацювання пропущених або незарахованих занять здобувачами вищої освіти:

- відпрацювання пропущених занять відбувається згідно з графіком відпрацювання пропущених або незарахованих занять та консультацій.

5. ПРЕРЕКВІЗИТИ І ПОСТРЕКВІЗИТИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ (МІЖДИСЦИПЛІНАРНІ ЗВ'ЯЗКИ)

Перелік навчальних дисциплін, на яких базується вивчення навчальної дисципліни(вивчалися під час навчання у медичному коледжі)	Перелік навчальних дисциплін, для яких закладається основа в результаті вивчення навчальної дисципліни
анатомія	клінічна фармакологія з токсикологією
біологія з основами генетики	

6. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ:

6.1. Мета викладання навчальної дисципліни «Біологічна хімія» – формування у студента основних необхідних для майбутніх фахівців медичної галузі галузі компетенцій, необхідних теоретичних і практичних знань;сформувати в студентів уявлення про структуру та функції біомолекул організму людини, загальні закономірності метаболізму, обмін вуглеводів, ліпідів, амінокислот та його регуляцію, основи молекулярної біології та біохімії

міжклітинних комунікацій, особливості метаболізму в окремих тканинах і рідинах організму людини (печінка, м'язи, нервова, сполучна, кісткова тканини, кров, сеча) в нормі та при патології, а також про біохімічні маркери ушкодження певних тканин, біохімічні механізми і особливості метаболізму окремих лікарських засобів і їх вплив на біохімічні показники крові та сечі пацієнта.

6.2. Завдання: забезпечити засвоєння студентом комплексу знань із біологічної хімії, сформувавши підготовку медсестер-бакалаврів, які володіють значним обсягом теоретичних і практичних знань відносно хімічних основ життя: хімічного складу органічних сполук і природи метаболічних процесів, що відбуваються в організмі людини; сформувавши знання про будову сполук, що входять до складу живих організмів та взаємозв'язок з їх біохімічними функціями задля забезпечення функцій певних органів і систем організму людини; роль вітамінів, макро- та мікроелементів; закономірностей вивільнення, акумуляції та споживання енергії в біологічних системах; сформувавши знання про основні метаболічні шляхи в організмі, їх взаємозв'язок і молекулярні механізми регуляції, зокрема гормональну; сформувавши знання про хімічний склад і біологічні функції окремих тканин і рідин організму людини (печінка, м'язи, нервова, сполучна, кісткова тканини, кров, сеча); основ біохімії та патобіохімії цих органів, а також про біохімічні маркери ушкодження певних тканин; ознайомити з сучасними методами біохімічної діагностики стану метаболізму організму; створити бази уявлень про біохімічні механізми формування та необхідну терапію патологічних станів фармпрепаратами; сформувавши навички наукового аналізу та узагальнення явищ та фактів, що спостерігаються; забезпечити теоретичну базу для вивчення інших дисциплін.

7. КОМПЕТЕНТНОСТІ, ФОРМУВАННЮ ЯКИХ СПРИЯЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА:

7.1. інтегральні:

здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у сфері медсестринства, що передбачає застосування певних теорій та методів відповідної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов; застосовувати набуті знання, уміння, навички та особисті якості, здібності, цінності для виконання завдань рівня складності, передбаченого для фахівців першого (бакалаврського) рівня під час професійної діяльності або навчання;

7.2. загальні:

ЗК 03 формування здатності студентів до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;

ЗК 04 здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях;

7.3. фахові:

ФК 06 здатність ефективно застосовувати сукупність медсестринських навичок (вмінь), медичних засобів, втручань та дій при оцінці функціонального стану пацієнтів/клієнтів, їх підготовці до діагностичних (біохімічних) досліджень та заборі біологічного матеріалу (цільна кров із пальця, кров із вени, сеча, шлунковий сік, ліквор) для лабораторних (біохімічних) досліджень;

ФК 13 здатність виявляти зв'язок клінічних проявів захворювань з результатами додаткових методів дослідження (біохімічних).

8. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ.

В результаті вивчення навчальної дисципліни «Біологічна хімія» здобувач повинен володіти рядом компетенцій, зокрема вміти аналізувати відповідності структури біоорганічних речовин фізіологічним функціям, які виконуються в живому організмі; здатністю аналізувати біохімічні процеси обміну речовин та його регуляції в забезпеченні функціонування органів та систем організму людини; здатність інтерпретувати особливості фізіологічного стану організму та розвиток патологічних процесів згідно результатів лабораторних, насамперед біохімічних, досліджень; здатністю пояснювати біохімічні основи фізіологічних функцій клітин, органів та систем

організму людини; здатність до оцінювання й аналізу результатів лабораторних, зокрема біохімічних досліджень, які застосовуються для діагностики найрозповсюдженіших захворювань людини.

Студенти повинні вміти самостійно обирати біохімічні показники, визначення яких у крові та сечі (при захворюваннях шлунково-кишкового тракту також і у шлунковому соку та/чи жовчі; при підозрі на менінгіт чи енцефаліт також у лікворі) допоможе встановити вірний діагноз та обрати адекватну тактику лікування; навички визначення основних біохімічних показників у крові та сечі (вмісту гемоглобіну в крові гемоглобінціанідним методом, вмісту загального білку в сироватці крові за біуретовим методом, вмісту глюкози в сироватці крові – за глюкозооксидазним методом, активності альфа-амілази в сироватці крові по Каравею, активностей аланін- і аспартатамінотрансфераз – за наростанням вмісту піривату в ході реакції, вмісту загального холестерину в сироватці крові за методом Ілька, вмісту загального білірубину та його фракцій в сироватці крові за методом Йендрашека, визначення вмісту сечовини в сироватці крові та сечі за діацетилмонооксимним методом, вмісту креатиніну в сироватці крові та сечі – за методом Поппера, проведення функціональних проб печінки – тимолової проби та проби Вельтмана, клінічного аналізу шлункового соку, ліквору та сечі (виявлення у сечі кетонових тіл за допомогою проби Легалю та проби Герхарда, глюкози – за допомогою «Глюкотесту», реакцій Тромера чи Фелінга, крові – за бензидиновою реакцією, білку за методом Робертса-Стольнікова); знання показників норм основних біохімічних констант біологічних рідин організму людини, основних біохімічних констеляцій та вміння інтерпретувати отримані результати біохімічних досліджень.

Результати навчання: уміння аналізувати відповідність структури біоорганічних сполук фізіологічним функціям, які вони виконують в організмі людини; уміння аналізувати реакційну здатність вуглеводів, ліпідів, амінокислот, що забезпечує їх функціональні властивості та метаболічні перетворення в організмі; проведення аналізу функціонування ферментативних процесів, що відбуваються в мембранах і органелах для інтеграції обміну речовин в індивідуальних клітинах; вміння інтерпретувати біохімічні механізми виникнення патологічних процесів в організмі людини та обирати й обґрунтовувати принципи їх фармакокорекції; уміння інтерпретувати значення біохімічних процесів обміну речовин та його регуляції в забезпеченні функціонування органів, систем та цілісного організму людини, а також особливостей будови та перетворень в організмі біоорганічних сполук як основи їх фармакологічної дії як лікарських засобів та особливостей фізіологічних станів організму, розвитку патологічних процесів на основі лабораторних досліджень; уміння класифікувати результати біохімічних досліджень та зміни біохімічних показників, що застосовуються для діагностики найпоширеніших захворювань людини (вміст гемоглобіну в крові, вмісту глюкози, загального білку, загального холестерину, загального білірубину та його фракцій в сироватці крові; вмісту сечовини, сечової кислоти й креатиніну в сироватці крові та сечі, а також активностей ферментів у сироватці крові – альфа-амілази, амінотрансфераз; функціональні проби печінки, клінічний аналіз сечі, якісні реакції на білок, глюкозу, кетонові тіла, жовчні пігменти у сечі); уміти пояснювати біохімічні та молекулярні основи фізіологічних функцій клітин, органів і систем організму людини й основні механізми біохімічної дії та принципи спрямованого застосування різних класів фармакологічних засобів.

Програмні результати навчання, формуванню яких сприяє навчальна дисципліна:

ПРН 14. Вміти підготувати пацієнта, здійснити забір і скерування біологічного матеріалу на лабораторне та інструментальне дослідження (за списком 8):

- проводити забір крові на біохімічне дослідження;
- визначати рівень глюкози в крові за допомогою тест-смужок, електронного глюкометра;
- брати сечу для загального дослідження;
- брати сечу для дослідження за методом Нечипоренка;
- брати сечу для дослідження за методом Зимницького;
- брати сечу на діастазу (амілазу);
- брати сечу на 17-кетостероїди;
- брати сечу на фенілкетонурию;
- брати сечу на глюкозу;
- проводити експрес-діагностику глюкози та кетонових тіл у сечі;
- оцінювати результати основних показників крові та сечі;
- доставляти матеріал до лабораторії.

9. ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

На вивчення навчальної дисципліни «Біологічна хімія» відводиться 90 годин (3 кредитів ECTS), які входять до структури одного модулю:

Модуль 1. Основи статичної, динамічної та функціональної біохімії.

Змістові модулі:

Змістовий модуль 1. Вступ до біологічної хімії. Структура та функції біомолекул. Ферменти.

Змістовий модуль 2. Метаболізм вуглеводів, ліпідів, білків; регуляція цих процесів.

Змістовий модуль 3. Біохімія тканин і фізіологічних функцій.

Модуль 1. Основи статичної, динамічної та функціональної біохімії.

Змістовий модуль 1. Вступ до біологічної хімії. Структура та функції біомолекул. Ферменти.

Тема 1. Визначення вмісту гемоглобіну в крові.

Загальна характеристика гемпротейнів. Хімічна будова простетичної групи гемоглобіну. Похідні гемоглобіну, їх діагностичне значення. Види гемоглобіну, їх будова і властивості. Глікозильовані гемоглобіни. Роль їх визначення в крові для діагностики цукрового діабету. Принцип гемоглобінціанідного методу визначення гемоглобіну в крові. Проба Тейхмана та бензидинова пробана виявлення гемоглобіну.

Тема*. Будова й особливості дії ферментів. Ензімо-діагностика й ензимотерапія.

Структура, особливості дії ферментів. Активний та алостеричний центри. Особливості регуляції активності ферментів. Ензимопатії (спадкові та набуті), приклади. Ензимодіагностика гострого панкреатиту, гепатиту, інфаркту міокарду, ушкодження нирок, м'язової, кісткової тканини тощо. Ензимотерапія, приклади використання ферментних препаратів у медичній практиці.

Тема** Коферментні функції вітамінів групи В.

Коферментні функції та біологічна роль вітамінів В₁, В₂, РР, В₆, В₁₂, Н, ліпоєвої, фолієвої та пантотенової кислоти; прояви їх дефіциту, застосування в медицині. Принципи якісних реакцій на вітаміни групи В.

Тема 2. Визначення активності альфа-амілази в сироватці крові.

Структура, особливості дії, механізм дії ферментів; кінетика ферментативних реакцій. Класифікація коферментів. Основні принципи класифікації та номенклатури ферментів. Характеристика ферментів класів: оксидоредуктаз, трансфераз, гідролаз, ліаз, ізомераз, лігаз. Приклади реакцій, які каталізуються ферментами-представниками кожного з класів ферментів. Характеристика коферментів кожного класу ферментів. Ізоферменти та мультиферментні комплекси, їх характеристика. Розподіл ферментів у тканинах організму; їх клітинна локалізація. Одиниці активності ферментів і методи їх визначення. Шляхи регуляції активності ферментів. Приклади. Ензимопатії, ензимодіагностика, ензимотерапія; приклади. Принцип методу і діагностичне значення визначення активності альфа-амілази у сироватці крові.

Змістовий модуль 2. Метаболізм вуглеводів, ліпідів, білків; регуляція цих процесів.

Тема*. Загальні шляхи катаболізму біомолекул. ЦТК. Окиснювальне фосфорилування.

Загальні закономірності обміну речовин. Поняття про катаболізм і анаболізм. Загальні шляхи катаболізму речовин в клітині. ПВК і ацетил-КоА – центральні метаболіти обміну речовин. Перетворення хімічної енергії в організмі. Макроергічні сполуки. Шляхи використання й утворення АТФ. Механізм окислювального декарбоксілювання пірувату. Роль В₁-вітамінної недостатності в порушенні катаболізму пірувату. Цикл трикарбонових кислот і його біологічна роль. Регуляція процесу. Структура дихального ланцюгу. Механізм спряження процесів тканинного дихання й окиснювального фосфорилування. Препарати, що викликають роз'єднання біологічного окислення й окиснювального фосфорилування. Принцип методу та діагностичне значення визначення пірувату в крові.

Тема 3. Визначення вмісту глюкози в крові глюкозо-оксидазним методом.

Структура моно-, ди- та гомополісахаридів, їх біологічна роль. Травлення вуглеводів; усмоктування продуктів їх гідролізу. Патології, при яких порушується перетравлення вуглеводів; дефіцит лактази. Препарати, що покращують перетравлення вуглеводів. Біологічна роль глюкози. Порівняльна характеристика методів кількісного

визначення глюкози в крові (метод Хагедорна-Йенсена, ортотолуїдиновий, глюкозооксидазний). Принцип методу визначення концентрації глюкози в крові глюкозооксидазним методом. Причини гіпер- і гіпоглікемії. Глікогенез та глікогеноліз: механізм реакцій, регуляція цих процесів. Глікогенози й аглікогенози. Дихотомічний шлях розпаду глюкози (гліколіз). Енергетичний ефект анаеробного гліколізу. Включення фруктози та галактози в гліколіз. Фруктоземія. Галактоземія. Етапи аеробного окислення глюкози; енергетичний ефект цього процесу. Роль човникових систем. Ефекти Пастера і Кребтрі. Глюконеогенез, обхідні реакції, біологічна роль, гормональна й алостерична регуляція цього процесу. Цикл Корі. Принципи методів і діагностичне значення методів виявлення та визначення глюкози в сечі. Фармпрепарати, що впливають на визначення глюкози в сечі.

Тема *. Біологічна роль і біотрансформація холестерину. Біохімічні маркери атеросклерозу.

Травлення ліпідів і механізми всмоктування продуктів їх гідролізу в кишечнику. Біологічна роль жовчних кислот. Причини стеатореї. Транспортні форми ліпідів крові (ліпопротеїни). Гіперліпопротеїнемія. Внутрішньоклітинний ліполіз. Механізм активації тканинної ліпази за допомогою цАМФ. Шляхи використання гліцеролу в організмі. Основні етапи синтезу холестерину. Біологічна роль, біотрансформація та регуляція синтезу холестерину. Вільний, зв'язаний і загальний холестерин. Коефіцієнт етерифікації. Принцип методу Ілька та діагностичне значення визначення холестерину в сироватці крові. Гіпохолестеринемійні засоби. Регуляція і патологія ліпідного обміну.

Тема 4. Якісні реакції на кетонів тіла в сечі.

Шляхи утворення та використання ацетил-Ко-А у організмі. Шляхи використання гліцеролу в організмі людини. Механізм біосинтезу вищих жирних кислот в організмі і його регуляція. Сучасні уявлення про окиснення жирних кислот. Механізм β -окиснення жирних кислот. Енергетичний ефект цього процесу. Механізм синтезу і використання кетонів тіл у здорової людини. Механізми виникнення кетонемії і кетонурії при голодуванні і цукровому діабеті. Принцип якісних реакцій (проби Легала і проби Герхарда) на ацетонів тіла в сечі. Клініко-діагностичне значення виявлення кетонів тіл у сечі.

Тема**. Шляхи утворення й знешкодження аміаку. Діагно-стичне значення визначення сечовини в крові та сечі.

Азотистий баланс. Травлення білків. Продукти гниття амінокислот у кишечнику. Залишковий азот крові. Види азотемій. Загальні шляхи обміну амінокислот (дезамінування, трансамінування, декарбоксилування), їх роль у організмі людини; утворення і катаболізм біогенних амінів. Шляхи утворення аміаку в організмі людини. Шляхи знешкодження аміаку в організмі людини: а) відновне амінування (реамінування) амінокислот; б) утворення амідів амінокислот; в) орнітиновий цикл; г) амонійгенез. Механізми розвитку та види гіперамоніемії. Принцип методу і діагностичне значення визначення сечовини у сироватці крові та сечі.

Тема**. Катаболізм нуклеотидів. Діагностичне значення визначення вмісту сечової кислоти в сироватці крові та сечі. Подагра.

Азотисті основи, нуклеозиди і нуклеотиди. Їх біологічні функції. Розпад пуринових нуклеотидів. Сечова кислота. Гіперурикемія і гіперурикурія. Подагра. Синдром Леша-Ніхана. Розпад піримідинових нуклеотидів. Біосинтез пуринових і піримідинових нуклеотидів. Оротатацидурия. Принцип методу, діагностичне значення визначення вмісту сечової кислоти в сечі.

Тема *: Механізми дії та біологічні ефекти гормонів.

Поняття про гормони, їх номенклатура та класифікація. Гормони центральних і периферичних ендокринних залоз. Типи (механізми) дії гормонів. Вторинні посередники в механізмі дії гормонів (цАМФ, цГМФ, іони кальцію, метаболіти фосфоінозитолів). Характеристика гормонів гіпоталамуса й аденогіпофізу. Окситоцин і вазопресин. Нецукровий діабет. Застосування в медицині препаратів гіпофізарних гормонів. Обмін і біологічна роль мелатоніну. Принцип методу якісних реакцій на гормони, їх значення. Обмін і механізм дії гормонів мозкового шару наднирників. Структура і механізми дії гормонів підшлункової залози. Типи та диференційна діагностика цукрового діабету. Гормони шлунково-кишкового тракту. Будова та механізми дії йодтиронінів.

Гормональна регуляція гомеостазу кальцію. Цитозольний механізм дії гормонів. Біосинтез стероїдних гормонів, роль мікросомального окиснення. Будова, механізм дії, біологічна роль гормонів кори наднирників. Будова, механізм дії, біологічна роль чоловічих і жіночих статевих гормонів. Гормони й антигормони як лікарські засоби.

Тема *: Обмін і спадкові патології обміну окремих амінокислот.

Обмін фенілаланіну та тирозину. Фенілкетонурія, алкаптонурия, альбінізм. Обмін триптофану. Хвороба Хартнупа. Обмін гліцину та серину. Спадкова гіпероксалурія. Принцип методу та діагностичне значення виявлення кетокислот у сечі. Обмін метіоніну та цистеїну. Цистинурия, цистатіонурія, цистиноз. Обмін гістидину. Гістидинемія. Обмін аргініну. Аргінінемія. Обмін валіну, лейцину й ізолейцину. Хвороба «сечі з запахом кленового сиропу». Принцип методу та діагностичне значення визначення вмісту цистину в сечі.

Тема *: Біосинтез білка і нуклеїнових кислот. Антибіо-тики-інгібітори реплікації, транскрипції, трансляції.

Рівні структурної організації та біологічна роль ДНК. Особливості молекулярної організації ДНК і експресії геному еукаріот. Біосинтез ДНК (реплікація). Біосинтез пре-РНК (транскрипція), основні етапи. Види РНК і їх функції. Особливості структури т-РНК. Посттранскрипційна модифікація. Процесінг. Генетичний код і його характеристика. Характеристика компонентів білоксинтезуючої системи. Основні етапи біосинтезу білка (трансляції). Посттрансляційна модифікація білків. Регуляція біосинтезу білка у прокариот та еукаріот. Антибіотики – інгібітори реплікації, транскрипції та трансляції. Тема **: Глюконеогенез і ПФШ окиснення глюкозо-6-фосфату.

Глюконеогенез із пірувату, лактату, гліцеролу, амінокислот метаболітів циклу трикарбонових кислот. Причини гіпо- й гіперглікемії. Принцип методу, діагностичне значення тестів толерантності до глюкози. Пентозофосфатний шлях окиснення глюкозо-6-фосфату (ПФШ): реакції окисної й неокисної стадій. Біологічна роль, інтенсивність перебігу ПФШ в різних клітинах і тканинах організму. Ензимопатії ПФШ. Спадковий дефіцит глюкозо-6-фосфатдегідрогенази як причина розвитку гемолітичної анемії. Глюкозурия, види та причини її виникнення. Нирковий поріг для глюкози.

Тема **: Обмін фосфоліпідів і тригліцеридів; ліпотропні фак-тори.

Синтез триацилгліцеролів та його регуляція. Фосфоліпіди: структура, синтез, біологічна роль у організмі людини. Ліпотропні фактори. Ожиріння.

Тема **: Активні форми кисню. Вільнорадикальне окислення ліпідів і біополімерів. Антиоксиданти.

Активні форми кисню (синглетний кисень, супероксидний-аніон-радикал, пероксидгідрогену тощо), їх утворення та роль у організмі. Уявлення про вільнорадикальне окислення ліпідів та інших біополімерів, окиснювальну модифікацію білків. Антиоксиданти прямої та непрямої дії, їх значення в організмі.

Тема **: Ейкозаноїди. Гормони ШКТ.

Ейкозаноїди (простагландини, простацикліни, тромбоксани, лейкотрієни): структура, біологічна роль, фармпрепарати ейкозаноїдів. Фармпрепарати, які є інгібіторами циклооксигеназного шляху окислення арахідонової кислоти (селективні та неселективні інгібітори ЦОГ). Уявлення про газові нейротрансміттери й інші сигнальні молекули організму людини: механізми їх утворення та роль в організмі людини.

Тема **: Регуляція експресії генів.

Генетичні рекомбінації у прокариот (трансформація, трансдукція, кон'югація) та еукаріот (рекомбінації імуноглобулінів); транспозони. Ампліфікація генів (гени металотіонеїну, дигідрофолатредуктази). Ланцюгова полімеразна реакція; її використання в медицині. Мутації: геномні, хромосомні, генні (точкові). Роль у виникненні ензимопатії та спадкових хвороб людини. Механізми репарації ДНК.

Змістовий модуль 3. Біохімія тканин і фізіологічних функцій

Тема 5. Клінічний аналіз шлункового соку.

Перетравлення основних харчових нутрієнтів у шлунково-кишковому тракті. Норми білків, жирів, вуглеводів у харчовому раціоні. Азотистий баланс. Біологічна цінність білків. Фізико-хімічні властивості, хімічний склад, біологічна роль шлункового соку. Найважливіші ферменти

шлункового соку. Біологічні функції НСІ, механізм її утворення. Блокування секреції НСІ при виразковій хворобі. Види кислотності. Методика визначення і показники вмісту вільної, зв'язаної, загальної НСІ і загальної кислотності шлункового соку в нормі і при патологіях. Патологічні компоненти шлункового соку, методи їх визначення. Клініко-діагностичне значення аналізів шлункового соку.

Тема 6. Функціональні проби печінки.

Функції печінки. Особливості обміну вуглеводів, ліпідів і білків в гепатоцитах; органоспецифічні ферменти гепатоцитів. Жовчоутворююча функція печінки; хімічний склад жовчі. Детоксикаційна функція печінки: а) окиснювальна стадія; роль мітосомального окиснення; б) типи реакцій кон'югації при знешкодженні токсичних речовин; в) основні механізми біохімічної трансформації лікарських засобів у печінці; г) знешкодження ендогенних токсинів – аміаку, білірубину, продуктів гниття білків у кишечнику тощо. Функціональні проби печінки.

Тема 7. Клінічний аналіз сечі.

Функції нирок. Особливості метаболізму в нирках. Механізм утворення сечі. Ренін-ангіотензин-альдостеронова система. Натрійуретичні фактори. Механізм виникнення ниркової гіпертензії. Роль нирок у підтриманні кислотно-лужної рівноваги. Фізико-хімічна характеристика сечі. Хімічний склад сечі в нормі, її органічні та мінеральні компоненти. Креатин і креатинін, їх клініко-діагностичне значення. Патологічні компоненти сечі. Протеїнурія, гематурія, гемоглобінурія, порфірія, глюкозурія, їх клініко-діагностичне значення. Кетонурія. Кількість, питома вага і колір сечі при цукровому та нецукровому діабеті. Пігменти сечі та їх діагностичне значення. Сечові конкременти, механізм їх утворення та діагностичне значення. Біохімічні зміни при захворюваннях нирок.

Тема *: Катаболізм гемопротеїнів. Білірубін. Жовтяниці.

Структура гема. Біологічна роль гемопротеїнів. Біосинтез гемоглобіну, його регуляція. Порфірії та порфіринурії: їх типи, причини виникнення, біохімічна діагностика. Лікарські засоби, що провокують загострення порфірії. Розпад гемопротеїнів, утворення білірубину. Знешкодження білірубину в печінці. Перетворення білірубину в кишечнику. Характеристика вільного (непрямого) і зв'язаного (прямого) білірубину. Диференціальна діагностика набутих і спадкових жовтяниць. Принцип методу визначення білірубину і його фракцій в сироватці крові.

Тема **: Роль вітамінів у харчуванні. Жиророзчинні вітаміни. Вітаміни С і групи Р.

Біохімічні основи раціонального харчування. Роль білків, жирів, вуглеводів; їх норми в раціоні. Прояви дефіциту та надлишку амінокислот. Роль макро- і мікроелементів для організму людини. Вітаміни групи А, D, E, K, F: структура, біологічна роль, прояви дефіциту та гіпервітамінозу. Принципи методів виявлення вітамінів А, D, E та K. Структура та біологічна роль вітаміну С; прояви його дефіциту. Структура та біологічна роль вітамінів групи Р; прояви їх дефіциту. Принцип методу кількісного визначення вмісту вітаміну С в харчових продуктах. Продукти, які містять найбільшу кількість аскорбінової кислоти.

Тема **: Біохімія крові.

Буферні системи крові. Порушення кислотно-лужної рівноваги (ацидозу, алкалозу), причини їх виникнення. Імуноглобуліни крові, їх характеристика. Калікреїн-кінінова система крові, її роль у організмі. Ферменти плазми крові; значення в ензимодіагностиці захворювань печінки, підшлункової залози, серця та інших органів і тканин. Антиоксидантна система крові. Загальні поняття про згортальну та антизгортальну систему крові. Роль вітаміну K в реакціях коагуляції (карбоксилювання глутамінової кислоти в γ -карбоксиглутамінову кислоту, роль в зв'язуванні кальцію). Фібринолітична система крові; засоби, що впливають на фібриноліз. Принцип методу та діагностичне значення визначення активності лужної фосфатази в сироватці крові.

Тема **: Біохімія сполучної та кісткової тканин. Біохімія старіння.

Загальна характеристика компонентів сполучної тканини. Білки сполучної тканини; колаген, еластин. Особливості первинної та вторинної структури колагену, його біосинтез. Колагенози. Структура та функції протеогліканів сполучної тканини, їх обмін.

Мукополісахаридози..Хімічний склад, метаболізм і регуляція метаболізму кісткової тканини. Структура апатитів.Біохімічні маркери ураження сполучної та кісткової тканин. Біохімічні зміни в тканинах при старінні.

Тема.** Біохімія м'язової тка-нини. Біохімічні маркери ураження скелетних м'язів та інфаркту міокарду.

Типи м'язової тканини, її хімічний склад.Характеристика білків м'язів. Молекулярні механізми скорочення м'язового волокна. Скорочення гладеньких м'язів.Особливості метаболізму скелетних м'язів. Джерела енергії м'язової роботи. Біохімічні маркери м'язових дистрофій.Особливості метаболізму серцевого м'яза. Енергетичний обмін у міокарді. Біохімічні маркери інфаркту міокарду.

Тема:** Біохімія нервової тканини. Нейромедіатори. Хімічний склад ліквору.

Хімічний склад головного мозку, особливості амінокислотного складу.Особливості метаболізму головного мозку.Енергетичний обмін у головному мозку, значення аеробного окиснення глюкози; зміни в умовах фізіологічного сну та наркозу.Нейромедіатори, їх хімічна будова, біологічна роль.Молекулярні основи біоелектричних процесів на мембранах нейронів.Нейрохімічні механізми дії психотропних засобів (нейролептиків, анти-депресантів, анксиолітиків, ноотропів).Молекулярні механізми пам'яті.Хімічний склад цереброспінальної рідини.Біохімічні тести в діагностиці неврологічних захворювань.

Тема:** Обмін води та мінеральних речовин.

Роль води в організмі людини. Причини гіпо- та гіпергідратації організму. Роль макро- і мікроелементів у організмі людини. Патологічні стани, що виявляються при надлишку чи дефіциті мікроелементів.

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	Усього	у тому числі			
		Аудиторні		Самостійна робота студента (**)	Індиві- дуальна робота
		Лекції (*)	Практичні заняття		
1	2	3	4	5	6
Модуль 1. Основи статичної, динамічної та функціональної біохімії.					
Змістовий модуль 1. Вступ до біологічної хімії. Структура та функції біомолекул. Ферменти					
Тема 1. Визначення вмісту гемоглобіну в крові.	2		2		
Тема *.Будова й особливості дії ферментів. Ензимо-діагностика й ензимотерапія.	2	2			
тема** Коферментні функції вітамінів групи В.	4			4	
Тема 2. Визначення активності альфа-амілази в сироватці крові.	2		2		
<i>Разом за змістовим модулем 1</i>	10	2	4	4	
Змістовий модуль 2. Метаболізм вуглеводів, ліпідів, білків; регуляція цих процесів.					
Тема *. Загальні шляхи катаболізму біомолекул. ЦТК. Окиснювальне фосфорилювання.	2	2			
Тема 3. Визначення вмісту глюкози в крові глюкозо-оксидазним методом.	2		2		
Тема *. Біологічна роль і біотрансформація холестерину.	2	2			

Біохімічні маркери атеро-склерозу.					
Тема 4. Якісні реакції на кетонів тіла в сечі.	2		2		
Тема**. Шляхи утворення й знешкодження аміаку. Діагностичне значення визначення сечовини в крові та сечі.	4			4	
Тема**. Катаболізм нуклеотидів. Діагностичне значення визначення вмісту сечової кислоти в сироватці крові та сечі. Подагра.	4			4	
Тема *: Механізми дії та біологічні ефекти гормонів.	2	2			
Тема *: Обмін і спадкові патології обміну окремих амінокислот.	2	2			
Тема *: Біосинтез білка і нуклеїнових кислот. Антибіотики-інгібітори реплікації, транскрипції, трансляції.	2	2			
Тема**: Глюконеогенез і ПФШ окиснення глюкозо-6-фосфату.	3			3	
Тема**: Обмін фосфоліпідів і тригліцеридів; ліпотропні фактори.	3			3	
Тема**: Активні форми оксигену. Вільнорадикальне окислення ліпідів і біополімерів. Антиоксиданти.	4			4	
Тема**: Ейкозаноїди. Гормони ШКТ.	4			4	
Тема**: Регуляція експресії генів.	4			4	
<i>Разом за змістовим модулем 2</i>	40	10	4	26	
Змістовий модуль 3. Біохімія тканин і фізіологічних функцій					
Тема 5. Клінічний аналіз шлункового соку.	2		2		
Тема 6. Функціональні проби печінки.	2		2		
Тема 7. Клінічний аналіз сечі.	2		2		
Тема *: Катаболізм гемопротеїнів. Білірубін. Жовтяниці.	2	2			
Тема**: Роль вітамінів у харчуванні. Жиророзчинні вітаміни. Вітаміни С і групи Р.	4			4	
Тема**: Біохімія крові.	2			2	

Тема**: Біохімія сполучної та кісткової тканин. Біохімія старіння.	4			4	
Тема**. Біохімія м'язової тканини. Біохімічні маркери ураження скелетних м'язів та інфаркту міокарду.	4			4	
Тема**: Біохімія нервової тканини. Нейромедіатори. Хімічний склад ліквору.	4			4	
Тема**: Обмін води та мінеральних речовин.	4			4	
<i>Разом за змістовим модулем 3</i>	30	2	6	22	
Підготовка до підсумкового модульного контролю	4			4	
Індивідуальна робота (за наявності)	4				4
Підсумковий модульний контроль	2		2		
УСЬОГО ГОДИН	90	14	16	56	4

11. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ

№ з/п	Назва теми	К-сть год.
1	Будова й особливості дії ферментів. Ензимодіагностика й ензимотерапія	2
2	Загальні шляхи катаболізму біомолекул. ЦТК. Окиснювальне фосфорилування.	2
3	Механізми дії та біологічні ефекти гормонів.	2
4	Біологічна роль і біотрансформація холестерину. Біохімічні маркери атеросклерозу	2
5.	Катаболізм гемопротеїнів. Білірубін. Жовтяниці.	2
6.	Біосинтез білка і нуклеїнових кислот. Антибіотики-інгібітори реплікації, транскрипції, трансляції.	2
7.	Обмін і спадкові патології обміну окремих амінокислот.	2
	Разом	14

10. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ПРАКТИЧНИХ (СЕМІНАРСЬКИХ) ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми
1	Визначення вмісту гемоглобіну в крові.
2	Визначення активності альфа-амілази в сироватці крові.
3	Визначення вмісту глюкози в крові глюкозооксидазним методом.
4	Якісні реакції на кетонів тіла в сечі.
5	Клінічний аналіз шлункового соку.
6	Функціональні проби печінки.
7	Клінічний аналіз сечі.
8	ПМК №1: Основи статичної, динамічної та функціональної біохімії.
	Разом

11. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

№ з/п	Назва теми	К-сть год.
1	Коферментні функції вітамінів групи В.	4
2.	Глюконеогенез і ПФШ окиснення глюкозо-6-фосфату; біологічна роль.	3
3.	Обмін фосфоліпідів і тригліцеридів; ліпотропні фактори.	3
4.	Активні форми кисню. Вільнорадикальне окиснення ліпідів і біополімерів. Антиоксиданти.	4
5.	Шляхи утворення й знешкодження аміаку. Діагностичне значення визначення вмісту сечовини в крові та сечі.	4
6.	Катаболізм нуклеотидів. Діагностичне значення визначення вмісту сечової кислоти в сироватці крові та сечі. Подагра.	4
7.	Ейкозаноїди. Гормони ШКТ.	4
8.	Регуляція експресії генів.	4
9.	Роль вітамінів у харчуванні. Жиророзчинні вітаміни. Вітамін С і вітаміни групи Р.	4
10.	Біохімія крові.	2
11.	Біохімія сполучної та кісткової тканин. Біохімія старіння.	4
12	Біохімія м'язової тканини. Біохімічні маркери ураження скелетних м'язів та інфаркту міокарда.	4
13	Біохімія нервової тканини. Нейромедіатори. Хімічний склад ліквору.	4
14.	Обмін води та мінеральних речовин.	4
15.	Індивідуальна СРС за вибором (індивідуальне завдання) – створення наочності (рисунки, таблиці), написання рефератів, експериментальні наукові дослідження та презентація отриманих результатів на наукових форумах (усна чи стендова доповідь), а також публікація статті, тези доповідей.	4
16.	Підготовка до ПМК №1 «Основи статичної, динамічної та функціональної біохімії».	4
	Разом	60

12. ПЕРЕЛІК ІНДИВІДУАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ

- Виступи на науковому студентському гуртку.
- Участь у наукових конференціях.
- Публікація доповідей у вигляді тез та статей у періодичній науковій пресі (журнали, збірники наукових праць).
- Виготовлення наочності згідно навчальних програм (таблиці, муляжі, наочні приладдя, графологічні схеми практичних занять).
- Написання рефератів.
- тематика напрямків наукових досліджень:
- 1. Дослідження біохімічних показників крові, печінки та нирок щурів за умов алоксанового цукрового діабету та дії мелатоніну.
- 2. Дослідження біохімічних показників крові, печінки та нирок щурів за умов дексаметазонового діабету та дії мелатоніну.
- 3. Дослідження біохімічних показників крові, печінки та нирок щурів за умов алоксанового цукрового діабету та дії глутатіону відновленого.
- 4. Дослідження біохімічних показників крові, печінки та нирок щурів за умов світлової депривації.
- 5. Дослідження біохімічних показників крові, печінки та нирок щурів за умов цукрового діабету та світлової депривації.

- теми рефератів:
- 1. Роль підшлункової залози та печінки в процесах травлення.
- 2. Ферментні препарати для покращення процесів перетравлення харчових нутрієнтів.
- 3. Ретиноїди: структура, біологічна роль.
- 4. Вітаміноподібні речовини: структура, біологічна роль.
- 5. Будова та функції мембран.
- 6. Структурні аналоги гормонів та антигормони як лікарські засоби.
- 7. Біохімія імунної системи. Імунодефіцитні стани.
- 8. Окиснювальна модифікація білків.
- 9. Антиоксидантна система крові.
- 10. Біохімія канцерогенезу.
- 11. Згортальна система крові. Антикоагулянти.
- 12. Фібриноліз. Фібринолітичні засоби.
- 13. Видільна функція легенів.
- 14. Роль нирок у підтриманні кислотно-лужної рівноваги в організмі.
- 15. Біохімічні механізми старіння.

13. ПЕРЕЛІК ТЕОРЕТИЧНИХ ПИТАНЬ ДО ПІДСУМКОВОГО МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЮ

Модуль №1. Основи статичної, динамічної та функціональної біохімії.

1. Будова, фізико-хімічні та біологічні властивості білків.
2. Характеристика білків сироватки крові (альбуміни, глобуліни).
3. Причини виникнення гіпо- та гіперпротеїнемії.
4. Фракційний склад білків сироватки крові в нормі та при патологіях.
5. Загальна характеристика гмопротеїнів. Будова гема.
6. Гемоглобін: структура та біологічна роль. Причини анемії.
7. Похідні гемоглобіну (окси-, карбокси-, карб- та метгемоглобін), їх діагностичне значення.
8. Види гемоглобіну (гетерогенність гемоглобінів): ембріональна, за мінорними компонентами, гемоглобінози (гемоглобінопатії, таласемії).
9. Глікозильований гемоглобін; значення цього показника для діагностики цукрового діабету.
9. Метгемоглобін. Препарати-метгемоглобіноутворювачі при отруєнні ціанідами.
10. Будова, особливості та механізм дії ферментів. Активний і алостеричний центри, їх роль. Класифікація коферментів.
11. Коферментні функції та біологічна роль вітамінів В₁, В₂, РР, В₆, В₁₂, Н, ліпоєвої, фолієвої та пантотенової кислот; прояви їх дефіциту.
12. Ізоферменти, їх діагностичне значення (на прикладі лізоформ лактатдегідрогенази).
13. Мультиферментні комплекси (на прикладі піруватдегідрогеназного), їх біологічна роль.
14. Кінетика ферментативних реакцій.
15. Класифікація та номенклатура ферментів. Основні класи ферментів, їх характеристика, приклади реакцій, характеристика коферментів.
16. Розподіл ферментів у організмі. Клітинна організація ферментів.
17. Види регуляції активності ферментів. Інгібування специфічне та неспецифічне, конкурентне та неконкурентне; приклади.
18. Одиниці активності ферментів і методи їх визначення.
19. Ензимодіагностика. Приклади.
20. Ензимопатології (спадкові та набуті). Приклади.
21. Ензимотерапія. Приклади ферментних препаратів.

22. Поняття про гормони, їх номенклатура та класифікація.
23. Механізми дії гормонів: мембранний, мембрано-внутрішньоклітинний і цитозольний. Вторинні посередники в механізмі дії гормонів (цАМФ, цГМФ, іони кальцію, метаболіти фосфоінозитолів).
24. Характеристика гормонів гіпоталамуса й аденогіпофіза.
25. Застосування в медицині препаратів гіпофізарних гормонів. Патології, пов'язані з порушенням функціонування гіпоталамуса та аденогіпофіза.
26. Окситоцин і вазопресин. Нецукровий діабет.
27. Обмін і біологічна роль мелатоніну.
28. Біологічна роль, механізми дії, патології тиреоїдних гормонів.
29. Хімічна природа, механізм дії гормонів, що регулюють обмін кальцію та фосфору (кальцитонін, паратгормон).
30. Обмін, механізми дії та біологічна роль гормонів підшлункової залози (інсулін, глюкагон). Цукровий діабет, його типи.
31. Обмін, механізм дії, біологічна роль гормонів мозкового шару наднирників (адреналін).
32. Обмін, механізм дії, біологічна роль гормонів кіркового шару наднирників (глюкокортикостероїди, мінералокортикостероїди).
33. Хімічна структура, механізм дії, біологічна роль статевих гормонів.
34. Ейкозаноїди (простагландини, лейкотрієни, тромбоксани).
35. Гормони шлунково-кишкового тракту, їх роль.
36. Травлення вуглеводів; усмоктування продуктів їх гідролізу. Патології, при яких порушується перетравлення вуглеводів; дефіцит лактази. Препарати, що покращують перетравлення вуглеводів.
37. Методи визначення вмісту глюкози в крові. Причини гіпер- і гіпоглікемії. 38. Причини глюкозурії.
39. Глюкозотолерантні тести: методика проведення, інтерпретація результатів.
40. Обмін глікогену. Глікогенози й аглікогенози.
41. Гліколіз. Енергетичний ефект анаеробного гліколізу.
42. Включення фруктози та галактози в гліколіз. Фруктоземія. Галактоземія.
43. Човникові системи, їх роль у аеробному окисненні речовин.
44. Окиснювальне декарбоксилювання пірвіноградної кислоти.
45. Цикл трикарбонових кислот: хімізм реакцій, біологічна роль.
46. Пентозофосфатний шлях окиснення глюкозо-6-фосфату, біологічна роль.
47. Біологічне окиснення: типи реакцій окиснення в організмі (дегідрогеназні, оксидазні й оксигеназні), їх біологічне значення.
48. Сучасна теорія тканинного дихання:
 - а) основні компоненти тканевого дихання – ферменти (первинні і вторинні дегідрогенази), цитохроми;
 - б) молекулярна організація дихального ланцюга мітохондрій, механізм транспорту протонів і електронів.
49. Окиснювальне фосфорилування (хеміосмотична теорія Мітчелла).
50. Клінічна картина порушень спряження процесів дихання та фосфорилування. Препарати, що викликають роз'єднання біологічного окиснення й окиснювального фосфорилування.
51. Мікросомальне окиснення: молекулярна організація ланцюга, біологічна функція. Роль мікросомального окиснення у детоксикації токсичних речовин та метаболізмі лікарських засобів.

- 52.Травлення ліпідів і механізми всмоктування продуктів їх гідролізу в кишечнику. Біологічна роль жовчних кислот. Причини стеатореї.
53. Шляхи утворення та використання ацетил-Ко-А у організмі.
54. Сучасні уявлення про окиснення жирних кислот. Механізм β -окиснення жирних кислот. Енергетичний ефект цього процесу.
55. Шляхи використання гліцеролу в організмі людини. Енергетичний ефект повного аеробного окиснення гліцеролу.
56. Синтез вищих жирних кислот в організмі та його регуляція.
57. Механізм синтезу та використання кетонових тіл у здорової людини.
58. Механізми виникнення кетонемії та кетонурії при голодуванні та некомпенсованому інсулінзалежному цукровому діабеті.
59. Ліпопротеїни (транспортні форми ліпідів крові), їх роль. Ліпопротеїнемії.
60. Синтез триацилгліцеролів і фосфоліпідів. Ліпотропні фактори. Ожиріння.
61. Синтез холестерину. Атеросклероз.
62. Фізико-хімічні властивості, хімічний склад, роль шлункового соку.
63. Найважливіші ферменти шлункового соку.
64. Біологічні функції HCl, механізм її утворення. Блокування секреції HCl при виразковій хворобі.
65. Види кислотності. Методика визначення і показники вмісту вільної, зв'язаної, загальної HCl і загальної кислотності шлункового соку в нормі і при патологіях. Патологічні компоненти шлункового соку, методи їх визначення. Клініко-діагностичне значення аналізів шлункового соку.
66. Травлення білків у шлунково-кишковому тракті. Гниття білків в кишечнику. Препарати, які використовують для регуляції секреції шлункового соку та покращення травлення білків.
- 67 Основні механізми всмоктування амінокислот.
68. Норми білків у харчовому раціоні. Азотистий баланс. Біологічна цінність білків.
69. Загальні шляхи перетворення амінокислот:
- а) види дезамінування амінокислот. Механізм окиснювального дезамінування глутамату;
 - б) трансамінування амінокислот, механізм реакцій. Роль коферментів в трансамінуванні амінокислот;
 - в) декарбоксілювання амінокислот, утворення, біологічна роль і знешкодження біогенних амінів;
 - г) непряме дезамінування.
70. Залишковий азот крові. Види азотемії.
71. Шляхи утворення аміаку в організмі людини.
72. Шляхи знешкодження аміаку в організмі людини:
- а) відновне амінування (реамінування) амінокислот;
 - б) утворення амідів амінокислот;
 - в) орнітиновий цикл сечовиноутворення;
 - г) амонійгенез у нирках;
73. Механізми розвитку гіперамоніємії. Види гіперамоніємії.
74. Біологічні функції нуклеотидів.
75. Розпад пуринових нуклеотидів. Сечова кислота. Гіперурикемія та гіперурикурія. Подагра. Синдром Леша-Ніхана.
76. Розпад піримідинових нуклеотидів.
77. Біосинтез пуринових нуклеотидів.
78. Біосинтез піримідинових нуклеотидів. Оротатацидурия.
79. Реплікація. Антибіотики-інгібітори реплікації.

80. Тринскрипція. Посттранскрипційна модифікація РНК. Препарати-інгібітори транскрипції.
81. Біосинтез білка на рибосомах. Посттрансляційна модифікація. Антибіотики-інгібітори трансляції.
82. Регуляція експресії генів у про- й еукаріот.
83. Хромосомні аберації. Генетичні рекомбінації. Мутації. Репарація ДНК.
84. Ампліфікація генів. Ланцюгова полімеразна реакція.
85. Синтез і розпад гема. Вільний і зв'язаний білірубін.
86. Жовтяниці.
87. Порфірії.
88. Обмін окремих амінокислот (фенілаланіну та тирозину, триптофану, метіоніну та цистеїну, серину та гліцину, аргініну, гістидину, валіну, лейцину й ізолейцину).
89. Патології обміну окремих амінокислот (фенілкетонурія, альбінізм, алкаптонурія, цистиноз, цистатіонурія, спадкова гіпероксалурия, хвороба Хартнапа, аргінінемія, гістидинемія, лейциноз або хвороба «сечі з запахом кленового сиропу»).
90. Функції нирок. Механізм утворення сечі.
91. Ренін-ангіотензин-альдостеронова система. Натрійуретичні фактори. Механізм виникнення ниркової гіпертензії. Роль нирок у підтриманні кислотно-лужної рівноваги.
92. Фізико-хімічна характеристика сечі. Хімічний склад сечі в нормі, її органічні та мінеральні компоненти.
93. Креатин та креатинін. Принцип методу та клініко-діагностичне значення визначення вмісту креатиніну в крові та сечі.
94. Патологічні компоненти сечі. Протеїнурія, гемоглобінурія, порфірія, глюкозурія, креатинурія, кетонурія, білірубінурія; їх діагностичне значення.
95. Кількість, питома вага, колір сечі при цукровому та нецукровому діабеті.
96. Пігменти сечі та їх діагностичне значення.
97. Сечові конкременти (осади і камені), механізм їх утворення та діагностичне значення.
98. Функції печінки.
99. Особливості обміну вуглеводів, ліпідів і білків в гепатоцитах.
100. Детоксикаційна функція печінки:
 - а) окиснювальна стадія; роль мікросомального окиснення;
 - б) типи реакцій кон'югації при знешкодженні токсичних речовин.
 - в) знешкодження аміаку, білірубину, продуктів гниття білків у кишечнику.
101. Функціональні проби печінки.
102. Роль печінки в біохімічній трансформації лікарських речовин.
103. Хімічний склад та функції крові.
104. Буферні системи крові. Ацидоз. Алкалоз.
105. Білки крові, ферменти крові, імуноглобуліни крові; їх значення.
106. Згортальна та протизгортальна системи крові. Фібриноліз.
107. Хімічний склад м'язів. Білки м'язів. Енергетичні субстрати м'язів.
108. Обміну речовин та енергії в скелетних і серцевому м'язах.
109. Біохімічна діагностика інфаркту міокарду та м'язових дистрофій.
110. Хімічний склад і метаболізм сполучної тканини.
112. Колаген, особливості первинної та вторинної структури.
113. Гетерополісахариди сполучної тканини. Мукополісахаридози.
114. Біохімічні маркери ушкодження сполучної тканини.
115. Хімічний склад та енергозабезпечення мозку.
116. Хімічний склад і діагностичне значення дослідження ліквору.

117. Жиророзчинні вітаміни (А, D, Е, К, F), їх роль у організмі людини. Ознаки гіпо- та гіпервітамінозів жиророзчинних вітамінів.

118. Вітаміни С та Р, їх роль у організмі людини, ознаки гіповітамінозів.

118. Водно-сольовий обмін. Вода, її роль у організмі людини.

119. Роль макро- та мікроелементів у організмі людини.

120. Прояви дефіцитів макро- та мікроелементів.

14. ПЕРЕЛІК ПРАКТИЧНИХ ЗАВДАНЬ ТА РОБІТ ДО ПІДСУМКОВОГО МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЮ

- вирішення клініко-біохімічних ситуаційних задач;

- вирішування тестових завдань для самоконтролю.

15. МЕТОДИ ТА ФОРМИ ПРОВЕДЕННЯ КОНТРОЛЮ

Кредитно-модульна система організації навчального процесу передбачає:

– вивчення дисципліни за модулями, які є завершеними частинами навчальної програми;

– кожен модуль засвоюється в процесі реалізації відповідних форм навчального процесу (прослуховування лекцій, поточної навчальної діяльності, самостійної роботи, виконання індивідуальних завдань);

– усі види роботи студента (аудиторну, самостійну, індивідуальну, набуття практичних навичок) у часовому вимірі об'єднуються в кредити. Один кредит дорівнює 30 годинам;

– вивчення модуля закінчується підсумковим модульним контролем;

– у поняття поточної навчальної діяльності студента входять:

а) прослуховування лекцій і засвоєння лекційного матеріалу;

б) підготовка до практичних занять;

в) виконання лабораторних і практичних робіт під час практичних занять;

г) засвоєння навчального матеріалу, який виноситься на самостійне позааудиторне опрацювання;

д) написання рефератів або виконання науково-дослідної роботи студентів (за бажанням).

Видами навчальної діяльності студента згідно з навчальним планом є: а) лекції, б) практичні заняття, в) позааудиторна самостійна робота студентів (ПСРС), індивідуальна самостійна робота студентів (ІСРС).

Теми лекційного курсу розкривають проблемні питання відповідних розділів біологічної хімії.

Практичні заняття за методикою їх організації є лабораторними, бо передбачають:

1) лабораторні дослідження по виявленню певних класів біоорганічних сполук за властивостями їх функціональних груп;

2) проведення якісних реакцій та оцінювання показників при лабораторному біохімічному дослідженні біологічних рідин (кров, сеча, шлунковий сік);

3) дослідження функцій органів, тканин і організму в цілому в експериментах на тваринах, ізольованих органах, клітинах, а також на моделях або на підставі дослідів записаних у відеофільмах, кінофільмах, поданих у комп'ютерних програмах та інших навчальних технологіях;

4) дослідження клініко-біохімічних показників проміжних метаболітів (інтермедіатів) та кінцевих продуктів обміну в основних рідинах організму в нормі та розвитку патологічних процесів;

5) вирішення ситуаційних задач (оцінювання клініко-біохімічних показників, що характеризують функції та параметри гомеостазу, а також встановлення механізмів регуляції метаболічних процесів тощо), що мають експериментальне або клініко-біохімічне спрямування.

На практичних заняттях студенти записують протоколи проведених досліджень, де зазначають мету дослідження, принцип методу та хід роботи, результати дослідження та висновки.

Засвоєння теми контролюється на практичних заняттях у відповідності з конкретними цілями з використанням таких засобів діагностики рівня підготовки студентів: комп'ютерне або письмове тестування, вирішення ситуаційних задач і біохімічних перетворень, проведення лабораторних досліджень і трактування та оцінювання їх результатів, контроль практичних навичок.

Підсумковий контроль засвоєння модуля здійснюється на останньому практичному занятті з Модуля №1 (єдиний модуль у курсі біологічної хімії), а отже і дисципліни в цілому. Він дає можливість виявити рівень теоретичної та практичної підготовки студента з кола питань, що вивчалися згідно програми модуля і навчальної дисципліни в цілому.

Підсумковий модульний контроль проводиться шляхом написання письмових робіт, комп'ютерного чи письмового тестування студентів, усного опитування, вирішування клініко-біохімічних ситуаційних задач і перетворень, виконання практичних робіт.

Оцінка успішності студента з дисципліни є рейтинговою і виставляється за багатобальною шкалою як середня арифметична оцінка засвоєння відповідних модулів і має визначення за системою ECTS та традиційною шкалою прийнятою в Україні.

Для тих студентів, які не виконали навчального плану та були не допущені до складання підсумкового контролю знань і вмінь Модуля №1 відробітки та консультації проводяться згідно графіка чергувань викладачів упродовж зимових канікул.

Перескладання нескладеного студентами підсумкового модульного контролю з біологічної хімії здійснюється згідно графіка деканату.

16. ОЦІНЮВАННЯ РІВНЯ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТА З ДИСЦИПЛІНИ

Оцінювання поточної навчальної діяльності

При оцінюванні кожної теми студенту виставляються оцінки за чотирибальною (традиційною) шкалою, з використанням прийнятих у Вищому державному навчальному закладі освіти України «Буковинський державний медичний інститут» та затверджених методичною комісією з дисциплін фізіологічного та фізико-хімічного профілю критеріїв оцінювання.

При цьому враховуються всі види робіт, передбачених методичною розробкою для вивчення теми. Виставлені оцінки за традиційною шкалою конвертуються у бали в залежності від кількості тем у модулі.

(+) Вага кожної теми у межах одного модуля в балах має бути однаковою, але може бути різною для різних модулів однієї дисципліни і визначатися кількістю тем у модулі.

Форми оцінювання поточної навчальної діяльності мають бути стандартизованими і включати контроль теоретичної та практичної підготовки.

Оцінку *«відмінно»* одержує студент, який брав активну участь в обговоренні найбільш складних питань з теми заняття, дав не менше 90% правильних відповідей на стандартизовані тестові завдання, без помилок відповів на письмові завдання, виконав практичну роботу та оформив протокол.

Оцінку *«добре»* одержує студент, який брав участь в обговоренні найбільш складних питань з теми, дав не менше 75% правильних відповідей на стандартизовані тестові завдання, припустився окремих незначних помилок у відповідях на письмові завдання, виконав практичну роботу й оформив протокол.

Оцінку «задовільно» одержує студент, який не брав участь в обговоренні найбільш складних питань з теми, дав не менше 60% правильних відповідей на стандартизовані тестові завдання, припустився значних помилок у відповідях на письмові завдання, виконав практичну роботу й оформив протокол.

Оцінку «незадовільно» одержує студент, який не брав участь в обговоренні найбільш складних питань з теми, дав менше 60% правильних відповідей на стандартизовані тестові завдання, припустився грубих помилок у відповідях на письмові завдання або взагалі не дав відповідей на них, не виконав практичну роботу та не оформив протокол.

Максимальна кількість балів, яку може набрати студент при вивченні модуля, вираховується шляхом множення кількості балів, що відповідають оцінці «5», на кількість тем у модулі з додаванням балів за індивідуальну самотійну роботу і дорівнює 120.

Мінімальна кількість балів, яку студент повинен набрати для зарахування модуля, вираховується шляхом множення кількості балів, що відповідають оцінці «3» на кількість тем у модулі і визначається індивідуально для кожного модуля (з біологічної хімії студенти складають один підсумковий модульний контроль; виконання ІСРС не обов'язкове і виконується за бажанням студента покращити оцінку з дисципліни):

Модуль 1: $10 \times 7 = 70$

Оцінювання самотійної роботи студентів (СРС)

СРС, яка передбачена в темі модуля поряд з аудиторною роботою, оцінюється під час поточного контролю теми на відповідному занятті. Засвоєння тем, які виносяться лише на самотійну роботу, контролюється на підсумковому модульному контролі.

Оцінювання індивідуальних завдань студента

Бали за індивідуальні завдання (ІСРС) нараховуються студентові лише при успішному їх виконанні, залежно від об'єму та значимості, але не більше 8. Вони додаються до суми балів, набраних студентом за поточну навчальну діяльність.

Під час оцінювання засвоєння кожної теми студенту виставляються оцінки за 4 - бальною (традиційною) шкалою та за 200-бальною шкалою з використанням прийнятих та затверджених критеріїв оцінювання для відповідної навчальної дисципліни. При цьому враховуються усі види робіт, передбачені методичною розробкою для вивчення теми.

Студент повинен отримати оцінку з кожної теми. Виставлені за традиційною шкалою оцінки конвертуються у бали залежно від кількості тем.

Вага кожної теми у межах одного модуля в балах має бути однаковою. Форми оцінювання поточної навчальної діяльності мають бути стандартизованими і включати контроль теоретичної та практичної підготовки. Підсумковий бал за поточну діяльність визнається як арифметична сума балів за кожне заняття та за індивідуальну роботу. Максимальна кількість балів, яку може набрати здобувач за поточну діяльність під час вивченні навчальної дисципліни, вираховується шляхом множення кількості балів, що відповідають оцінці «5», на кількість тем з додаванням балів за індивідуальне завдання здобувача, але не більше 200 балів.

Підсумковий модульний контроль

Підсумковий модульний контроль здійснюється по завершенні вивчення всіх тем модуля на останньому контрольному занятті з модуля.

До підсумкового модульного контролю допускаються студенти, які відвідали всі передбачені навчальною програмою з дисципліни аудиторні навчальні заняття та при вивченні модуля набрали кількість балів не менше за мінімальну.

Студенту, який з поважної причини мав пропуски навчальних занять, вносяться корективи до індивідуального навчального плану і дозволяється відпрацювати академічну заборгованість до певного визначеного терміну.

Для студентів, які пропустили навчальні заняття без поважної причини, рішення про їх відпрацювання приймається індивідуально деканом факультету.

Максимальна кількість балів, яку може набрати студент при складанні підсумкового модульного контролю становить 80.

Підсумковий модульний контроль вважається зарахованим, якщо студент набрав не менше 50 балів.

Написання письмової роботи під час складання ПМК включає:

1. Контроль рівня теоретичної підготовки студентів. Кожному студенту пропонується 3 теоретичних завдання, які оцінюються у 20 балів за кожне (*всього 60 балів*)
2. Вирішення 2 ситуаційних задач, які оцінюються по 10 балів (*всього 20 балів*)

Розподіл балів за поточну діяльність

Номер модуля кількість навчальних годин/кількість кредитів ECTS	Кількість змістових модулів, їх номери	Кількість практичних занять	Конвертація у бали традиційних оцінок								Мінімальна кількість балів*
			Традиційні оцінки				Бали за виконання індивідуального завдання				
			5	4	3	2	5	4	3	2	
Модуль 1 90/3,0	4 (№№ 1-3)	7	16	13	10	0	8	7	5	0	75

Максимальна кількість балів для студентів денної форми навчання, яку може набрати студент при вивченні модулю, вираховується шляхом укладання кількості балів, що відповідають оцінці «відмінно» на кожному занятті: $120 = (16 \times 7) + 8(\text{ICPC})$.

Мінімальна кількість балів для студентів денної форми навчання, яку може набрати студент при вивченні модулю, вираховується шляхом укладання кількості балів, що відповідають оцінці «задовільно» на кожному занятті: $75 = (10 \times 7) + 5(\text{ICPC})$.

17. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

17.1. Базова

1. 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. – К.: ВСВ «Медицина», 2016. -544с.
2. Яремій І.М., Геруш І.В., Мецишен І.Ф. Біологічна хімія: навчальний посібник. - Чернівці: Медуніверситет, 2017. - 210с. (рекомендовано ЦМК МОЗ України).

17.2. Допоміжна

1. Біохімія тканин і фізіологічних функцій/І.В. Геруш, Н.П. Григор'єва, М.В. Дікал, О.Г. Чернюх. –Чернівці: Медуніверситет, 2017.225с.
2. Губський Ю.І. Біологічна хімія.- Київ-Вінниця:Нова книга, 2007. – 656 с.
3. Гонський Я.І., Максимчук Т.П., Калинський М.І. Біохімія людини. – Тернопіль: Укрмедкнига, 2002. – 744с.
4. Мецишен І.Ф., Пішак В.П., Григор'єва Н.П. Основи обміну речовин та енергії. – Чернівці:Медуніверситет, 2005. – 192с.
5. Мецишен І.Ф., Пішак В.П., Григор'єва Н.П. Біомолекули: структура та функції. – Чернівці:Медуніверситет, 2012. –149с.
6. Мецишен І.Ф., Пішак В.П., Григор'єва Н.П. Клінічна біохімія - Чернівці: Медик, 2005. - 84 с.
7. МецишенІ.Ф.,Яремій І.М.Клініко-біохімічні ситуаційні задачі.-Чернівці:Медик,2005.- 84с.
8. Клінічна біохімія/За ред. Склярова О.Я. –К.: Медицина. -2006. -432с.
9. Біохімія ензимів. Ензимодіагностика. Ензимопатологія. Ензимотерапія.: Посібник/Скляров О., Сольські Я., Великий М., Фартушок Н., Бондарчук Т., Дума Д. – Львів: Кварт. -2008. -218с.

10. Біологічна хімія: тести та ситуаційні задачі: навч. посібник/ Т.І. Бондарчук, Н.М. Гринчишин, Л.І. Кобилінська та ін.; за ред. О.Я. Склярова. –К.: ВСВ «Медицина», 2010. - 360с.
11. Мецишен І.Ф., Яремій І.М. Особливості обміну речовин у дітей. - Чернівці: ПП Місікевич, 2004. - 112 с.
12. Lehninger. Principles of Biochemistry. 4 ed. –Freeman, 2004. -1120.
13. Lippincott illustrated Review.Biochemistry. 3rd ed. –Lippincott. Williams&Wilkins, 2004. - 604р.
14. Marks DawnВ. Biochemistry. –Pensylvania:Harval publishing, 2004. -338р.
15. Murray R.K., Granner D.K., Rodwell V.W., Harpers illustrated biochemistry. –The McGraw-Hill Companies, Inc., 2006. -692р.

17.3. Інформаційні ресурси

1. Навчально-методичні матеріали на сервері дистанційного навчання БДМУ. Режим доступу:<http://moodle.bsmu.edu.ua/course/category.php?id=302>.
- 2.<http://oli.cmu.edu/courses/free-open/biochemistry-course-detalis>
- 3.<http://www.learnerstv.com/Free-medical-Video-lectures-ltv041-Page1.htm>
- 4.<http://biochem.vsmu.edu.ua/biochem.common.u/vor-sav.krav.1.pdf>

18. УКЛАДАЧІ ДОВІДНИКА ДЛЯ СТУДЕНТА (СИЛАБУСУ)

Яремій Ірина Миколаївна– к.біол.н., доцент закладу вищої освіти.