

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. Загальна інформація про навчальну дисципліну

Повна назва навчальної дисципліни	Клінічна фізіологія
Повна офіційна назва закладу вищої освіти	Сумський державний університет
Повна назва структурного підрозділу	Навчально-науковий медичний інститут. Кафедра фізіології і патофізіології з курсом медичної біології
Розробник(и)	Обухова Ольга Анатоліївна, Гарбузова Вікторія Юріївна
Рівень вищої освіти	Другий рівень вищої освіти, НРК – 7 рівень, QF-LLL – 7 рівень, FQ-EHEA – другий цикл
Тривалість вивчення навчальної дисципліни	один семестр
Обсяг навчальної дисципліни	Обсяг становить 5 кред. ЄКТС, 150 год. Для денної форми навчання 50 год. становить контактна робота з викладачем (50 год. практичних занять), 100 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	Базові знання з фізіології та патофізіології
Додаткові умови	Додаткові умови відсутні
Обмеження	Обмеження відсутні

3. Мета навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни є досягнення студентами сучасного конструктивного, фундаментального мислення та системи спеціальних знань у галузі клінічної фізіології.

4. Зміст навчальної дисципліни

Тема 1 Вступ у клінічну фізіологію. Методи оцінки функціонального стану організму. Предмет клінічної фізіології. Її зв'язок з іншими дисциплінами. Значення клінічної фізіології. Поняття про здоров'я і хворобу. Здоров'я і спосіб життя. Найпоширеніші хвороби сучасності. Методи оцінки функціонального стану організму.

Тема 2 Клінічна оцінка реологічних властивостей крові.

Функції крові. Функціональне значення основних компонентів крові. Об'єм циркулюючої крові. Фактори, що впливають на його величину. Поняття про нормо-, гіпо- та гіперволемію. Гематокрит. Фактори, які визначають гематокрит. Методи визначення гематокриту. В'язкість крові. Фактори, що її визначають. Вимоги до кровозамінників. ШОЕ.

Тема 3 Клінічна оцінка системи гемостазу

Поняття про гемостаз і два його основні механізми. Будова системи гемостазу. Роль судинної стінки і тромбоцитів у гемостазі. Механізми судинно-тромбоцитарного гемостазу: спазм ар-теріол, адгезія, агрегація тромбоцитів, реакція вивільнення, консолідація тромбу. Механізми коагуляційного гемостазу. Система зсідання крові. Фази зсідання крові, їх суть. Характеристика антикоагулянтної системи крові. Характеристика системи фібринолізу. Регуляція зсідання крові. Фізіологічні основи методів дослідження стану гемостазу. Вікові зміни системи гемостазу. Механізми підтримання рідкого стану крові.

Тема 4 Фізіологічні основи роботи серця та кровоносних судин.

Провідна системи серця, її значення. Механізми спонтанної генерації імпульсів у провідниковій системі. Закон "градієнта автоматизму". Особливості процесів власне скорочення і розслаблення в міокардіocyтах. Методи реєстрації електрокардіограми (ЕКГ). Основи векторного аналізу ЕКГ. Фазова структура серцевого циклу. Методи вивчення тонів серця. Функціональна класифікація кровоносних судин за Фолковим. Особливості руху крові в артеріальних судинах. Артеріальний пульс. Артеріальний тиск. Особливості руху крові у венозних судинах. Механізми регуляції системної гемодинаміки.

Тема 5 Клінічна оцінка функціонального стану серцево-судинної системи.

Поняття про тони серця та методи їх вивчення. Дослідження властивостей верхівкового поштовху і тонів серця методом аускультатії. Дослідження за ЕКГ основних сегментів, інтервалів, зубців, тривалості серцевого циклу, частоти серцевих скорочень, систолічного показника. Оцінка за ЕКГ регулярності серцевих скорочень, джерела збудження, провідності міокарду. Методика визначення електричної вісі серця. Вимірювання артеріального тиску у людини за методами Ріва-Рочі та Короткова.

Тема 6 Регуляція діяльності серцево-судинної системи

Регуляція діяльності серця. Нервові механізми регуляції системної гемодинаміки. Роль баро-, хемо- і механорецепторів в регуляції системного кровообігу. Кардіоваскулярний центр, його характеристика. Роль рефлексів в регуляції системного кровообігу. Рефлекси Ціона-Людвіга, Герінга-Іванова, Бейнбріджа, Паріна). Кровообіг при зміні положення тіла і при фізичному навантаженні.

Тема 7 Функціональні проби серцево-судинної системи.

Відтворення та оцінка функціональних проб серцево-судинної системи.

Тема 8 Фізіологічні основи діяльності дихальної системи

Етапи дихання. Загальна будова та основні функції системи зовнішнього дихання. Функціональна характеристика структурних елементів системи зовнішнього дихання: грудної клітки, дихальних м'язів, плевральної порожнини, повітроносних шляхів, легень. Поняття про транспульмональний, плевральний та альвеолярний тиск. Еластична тяга легень. Сурфактанти, їх значення. Біомеханіка дихання. Механізми вдиху та видиху. Механізми обміну газів між повітрям, що вдихається, та альвеолярною газовою сумішшю, між альвеолами і кров'ю у легеневих капілярах. Властивість легеневої мембрани. Дифузійна здатність легень. Відношення між легеневим кровообігом та вентиляцією легень. Анатомічний і фізіологічний "мертвий простір". Форми транспорту кисню кров'ю. Транспорт фізично-розчиненого в плазмі крові кисню.

Тема 9 Клінічна оцінка функціонального стану дихальної системи.

Статичні показники вентиляції легень. Поняття про легеневі об'єми та легеневі ємності. Динамічні показники вентиляції легень. Хвилинний об'єм та хвилинна легенева вентильація. Спірометрія. Спірографія.

Тема 10 Регуляція діяльності дихальної системи

Вплив механічних чинників на діяльність дихального центру. Типи механорецепторів у легенях. Рефлекс Герінга-Брейєра. Вплив хімічних чинників на діяльність дихального центру. Центральні та периферичні механізми цих впливів.

Тема 11 Функціональні проби дихальної системи.

Відтворення функціональних проб дихальної системи. Оцінка еластичності легеневої тканини за результатами проби Крісті. Оцінка ширини дрібних бронхів і тонуусу бронхіальної мускулатури за результатами проби Вотчала. Дослідження проби Штанге-Генча з затримкою дихання.

Тема 12 Клінічна оцінка порушень білкового обміну.

Аліментарна білкова недостатність. Порушення біосинтезу білків у клітинах. Зміни білкового складу крові, що можуть виникати в умовах патології. Продукційна і ретенційна гіперазотемія. Порушення утворення сечовини в печінці. Порушення обміну фенілаланіну та тирозину. Подагра.

Тема 13 Клінічна оцінка порушень жирового обміну

Основні причини порушень жирового обміну в організмі. Причини порушень перетравлювання і всмоктування ліпідів у кишках. Зміни складу крові, які можуть бути проявом порушень транспорту ліпідів в організмі. Класи ліпопротеїдів плазми крові. Класифікація гіперліпопротеїнемій. Патогенетичне значення гіперліпопротеїнемій. Гіполіпопротеїнемії. Первинне і вторинне ожиріння. Патогенетичне значення ожиріння. Гіперкетонемія.

Тема 14 Клінічна оцінка порушень вуглеводного обміну.

Регуляція вуглеводного обміну. Причини порушень вуглеводного обміну. Клінічні ознаки гіпоглікемії. Гіпоглікемічна кома. Гіперглікемія. Цукровий діабет. Порівняльна характеристика цукрового діабету I і II типів. Ускладнення характерні для цукрового діабету. Основні патогенетичні принципи лікування цукрового діабету.

Тема 15 Клінічна оцінка порушень водно-електролітного балансу.

Позитивний і негативний водний баланс. Регуляція водно-сольового обміну. Функціональні ефекти альдостерону. Ренін-ангіотензинна система. Функції передсердного натрійуретичного гормону (атріопептину). Функціональні ефекти вазопресину (антидіуретичного гормону). Позаклітинне зневоднення. Ізоосмолярне, гіпоосмолярне і гіперосмолярне зневоднення. Синдром ангідремії. Внутрішньоклітинне зневоднення. Позаклітинна гіпергідрія. Ізоосмолярна, гіпоосмолярна і гіперосмолярна гіпергідрія. набряк. Захисно-компенсаторні реакції, що виникають при гіпонатріємії та гіпернатріємії. Захисно-компенсаторні реакції, що виникають при гіпокаліємії та гіперкаліємії. Причини й основні прояви порушень обміну магнію в організмі.

Тема 16 Клінічна оцінка порушень кислотно-лужного балансу.

Механізми регуляції кислотно-основного стану. Буферні системи. Основні форми порушень кислотно-основного стану. Показники, що використовують для характеристики порушень кислотно-основного стану. Газовий ацидоз. Негазовий ацидоз. Корекція газового та негазового ацидозу. Газовий алкалоз. Негазовий алкалоз. Корекція газового та негазового алкалозу. Зв'язок між порушеннями кислотно-основного стану і порушеннями електролітного обміну.

Тема 17 Клінічна оцінка порушень ендокринної системи

Фактори гуморальної регуляції, їх характеристика і класифікація. Поняття про гормони. Властивості гормонів. Класифікація гормонів. Поняття про ендокринну функцію, її складові: регуляція діяльності ендокринних залоз, механізми секреції і форми транспорту гормонів, механізми циторцепції. Поняття про гіпоталамо-гіпофізарну систему. Роль ліберинів і статинів. Гормони нейрогіпофіза: хімічна природа, регуляція виділення, механізм дії, функціональні ефекти. Гормони аденогіпофіза: хімічна природа, регуляція виділення, механізм дії, функціональні, метаболічні і структурні ефекти. Гормони підшлункової залози: інсулін, глюкагон, соматостатин, їх вплив на метаболізм та концентрацію глюкози в крові. Гормони, що регулюють кальцієвий та фосфатний гомеостаз: паратгормон, кальцитонін, 1,25 (ОН)₂D₃. Вплив інших гормонів на метаболізм кальцію (глюкокортикоїди, соматотропіни, тиреоїдні гормони, естрогени, інсулін). Гормони щитоподібної залози: хімічна природа, синтез і секреція, регуляція виділення, механізм дії. Функціональні та метаболічні ефекти. Наслідки гіпо- та гіперсекреції. Гормони кори наднирників: хімічна природа, регуляція виділення, механізм дії, функціональні та метаболічні ефекти. Гормони мозкової речовини наднирників: хімічна природа, регуляція виділення, механізм дії, функціональні та метаболічні ефекти. Поняття про стрес. Види адаптації до дії стресових факторів.

Тема 18 Клінічна оцінка порушень видільної системи

Фізіологічні основи функціонування видільної системи: Процеси фільтрації, реабсорбції, секреції та екскреції. Регуляція функції нирок: роль ренін-ангіотензин-альдостеронової системи (РААС), антидіуретичного гормону (АДГ), натрійуретичних пептидів. Поняття клубочкової фільтрації (ШКФ). Фактори, що впливають на ШКФ (гідростатичний та онкотичний тиск, проникність клубочкового фільтра). Методи оцінки ШКФ: кліренс креатиніну, цистатину С. Функціональні проби нирок у клінічній фізіології: Оцінка концентраційної здатності (проба Зимницького). Визначення осмотичної та іонної функції нирок. Ренографія та інші методи оцінки функції нирок. Фізіологія порушень видільної системи: Патологія гострої та хронічної ниркової недостатності. Порушення концентраційної здатності нирок: поліурія, олігурія, анурія. Механізми розвитку протеїнурії, гематурії. Фізіологічні зміни при нефротичному і нефритичному синдромах.

Тема 19 Методи оцінки стану імунної системи в клінічній практиці

Органи імунної системи: центральні (кістковий мозок, тимус) і периферичні (лімфатичні вузли, селезінка, лімфоїдна тканина слизових оболонок). Клітинні компоненти імунітету: Т-лімфоцити, В-лімфоцити, натуральні кілери (NK-клітини), фагоцити. Гуморальні компоненти: антитіла, цитокіни, комплемент. Види імунної відповіді: вроджений і адаптивний імунітет. Клініко-лабораторні методи оцінки стану імунної системи: Загальноклінічний аналіз крові: кількість лейкоцитів, лімфоцитів, моноцитів, нейтрофілів, еозинофілів, базофілів. Імунограма: кількісний і якісний аналіз імунних клітин та їх функцій. Цитокіновий профіль: визначення рівнів прозапальних (IL-1, IL-6, TNF-?) та протизапальних (IL-10) цитокінів. Дослідження комплементу: оцінка активності системи комплементу (C3, C4 компоненти). Визначення рівня імуноглобулінів: (IgA, IgG, IgM, IgE). Молекулярно-генетичні методи Виявлення генетичних мутацій, асоційованих з імунодефіцитами. Генетичні маркери аутоімунних захворювань. Визначення поліморфізмів генів цитокінів та HLA-системи. Клінічні аспекти оцінки імунодефіцитів: Первинні імунодефіцити (PID): визначення дефектів клітинного і гуморального імунітету. Вторинні імунодефіцити: діагностика у пацієнтів з ВІЛ, онкологічними захворюваннями, після трансплантації.

Тема 20 Фізіологія терморегуляції та клінічна оцінка її порушень

Основи терморегуляції: Поняття гомеотермії та її значення для організму. Центральні механізми терморегуляції: роль гіпоталамуса. Периферичні механізми терморегуляції: шкіра, судини, потові залози. Баланс між теплопродукцією і тепловіддачею. Фізіологічні механізми теплопродукції: Основний обмін і його вплив на продукцію тепла. Роль м'язової активності (тремор) у терморегуляції. Хімічна термогенезія: участь бурої жирової тканини, роль тиреоїдних гормонів. Фізіологічні механізми тепловіддачі: Випромінювання, конвекція, теплопровідність, випаровування. Роль потовиділення у регуляції температури. Вазодилатація і вазоконстрикція як ключові процеси тепловіддачі. Клінічні аспекти терморегуляції: Норма температури тіла та її добові коливання. Вплив зовнішніх факторів (температура, вологість, одяг). Гендерні, вікові та індивідуальні особливості терморегуляції. Порушення терморегуляції: Гіпертермія: причини, механізми, симптоми, ризики (тепловий удар). Гіпотермія: стадії, клінічні прояви, ускладнення. Лихоманка: фізіологічний та патологічний механізми. Пірогени: роль ендогенних і екзогенних факторів у підвищенні температури. Методи клінічної оцінки порушень терморегуляції: Вимірювання температури тіла (оральна, ректальна, аксиллярна, тимпанічна). Оцінка теплового і холодного тесту (реакція судин шкіри). Лабораторна оцінка рівня цитокінів при лихоманці. Інструментальні методи: теплобачення (термографія).

Тема 21 Фізіологічні основи травної системи та методи її оцінки

Основи фізіології травної системи: Регуляція моторики травного тракту: Перистальтика: механізми і регуляція. Антрально-дуоденальний і дуодено-гастральний рефлекс. Вплив ВНС і локальних кишкових рефлексів. Методи оцінки стану травної системи: Лабораторні методи: Аналіз шлункового соку (рівень рН, ферменти, кислотоутворювальна функція). Аналіз калу (копрограма, визначення ферментів, слідів крові). Інструментальні методи: Езофагогастродуоденоскопія (ЕГДС): оцінка стану слизової оболонки. УЗД органів черевної порожнини: структура печінки, жовчного міхура, підшлункової залози. Рентгеноконтрастні дослідження: пасаж барію через травний тракт. Манометрія: оцінка моторної функції шлунково-кишкового тракту. Функціональні тести: оцінка всмоктування, наприклад, тест з D-ксилозою. Порушення травних функцій: Дисфагія: причини і діагностика. Гастрит і виразкова хвороба: патогенез, діагностичні підходи. Мальабсорбція: порушення всмоктування жирів, білків, вуглеводів. Захворювання підшлункової залози: панкреатит, недостатність ферментів. Порушення функції печінки: жовтяниця, гепатити, цироз.

Тема 22 Фізіологічні аспекти стресу та його вплив на організм

Визначення стресу (Ганс Сельє). Фізіологічний та патологічний стрес: відмінності. Гомеостаз і механізми адаптації до стресу. Стадії розвитку стресу: Стадія тривоги: активація симпато-адреналової системи (САС). Стадія резистентності: активація гіпоталамо-гіпофізарно-адреналової осі (ГГА). Стадія виснаження: порушення адаптаційних механізмів. Фізіологічні системи, залучені в стрес-реакції: Нервова система: роль гіпоталамуса, гіпофіза, симпатичної нервової системи. Ендокринна система: адреналін, норадреналін, кортизол. Імунна система: вплив стресу на імунну відповідь. Механізми дії стресу на організм: Підвищення рівня кортизолу: ефекти на вуглеводний обмін, білковий і жировий метаболізм. Вазоконстрикція, тахікардія, підвищення артеріального тиску. Вплив на мозкову діяльність: тривожність, порушення пам'яті, депресія. Імунодепресія: зниження опірності організму до інфекцій. Клінічні прояви хронічного стресу.

Тема 23 Методи оцінки нейропсихологічного стану та функцій нервової системи.

Нервова система: структура і функції. Нейропсихологічний стан: визначення та компоненти. Психоемоційний стан: тривожність, депресія, когнітивні функції. Моторні та сенсорні функції: рухові здібності, сприйняття. Вегетативна регуляція: рівновага між симпатичною та парасимпатичною системами. Клінічні методи оцінки функцій нервової системи: Неврологічне обстеження: Перевірка черепних нервів. Оцінка рефлексів: сухожильні, шкірні, патологічні рефлекс. М'язова сила, тонус, координація рухів. Сенсорна функція: тестування больової, температурної, тактильної чутливості. Інструментальні методи оцінки: Електроенцефалографія (ЕЕГ): реєстрація електричної активності мозку, діагностика епілепсії, порушень сну. Електроміографія (ЕМГ): оцінка функцій периферичних нервів та м'язів. Нейровізуалізація: комп'ютерна томографія (КТ), магнітно-резонансна томографія (МРТ) для виявлення структурних змін у мозку. Функціональна МРТ (фМРТ): оцінка активності мозкових зон під час виконання завдань. Потенціали, викликані стимулами: оцінка швидкості проведення імпульсів у сенсорних і моторних шляхах. Методи оцінки когнітивних функцій: Тести пам'яті, уваги, мислення, мовлення (MMSE, тест Монтреалу). Оцінка виконавчих функцій: тест Струпа, сортування карт Віконсина. Психофізіологічні методи: Поліграфія: оцінка змін фізіологічних показників під час емоційних реакцій. Вимірювання варіабельності серцевого ритму як показника роботи ВНС. Вегетативні функції.

Тема 24 Методи оцінки вищої нервової діяльності.

Вища нервова діяльність (ВНД): Визначення і значення в регуляції поведінки людини. Умовні та безумовні рефлекси. Діяльність кори головного мозку: аналізаторна функція, асоціативні зони. Основні процеси ВНД: Збудження і гальмування. Динамічний стереотип. Пластичність нервової системи. Методи оцінки когнітивних функцій: Тести для оцінки пам'яті (короткочасної і довготривалої). Оцінка уваги: концентрація, розподіл, перемикавання. Дослідження мислення: логічне, абстрактне, образне. Оцінка мовлення: швидкість, структура, логіка. Психофізіологічні методи: Вимірювання реакції на подразники: час реакції, точність. Дослідження умовнорефлекторної діяльності. Поліграфічні методи: аналіз емоційної реактивності.

Тема 25 Залікове заняття.

5. Очікувані результати навчання навчальної дисципліни

Після успішного вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти зможе:

РН2	Оцінювати інформацію щодо діагнозу в умовах закладу охорони здоров'я, використовуючи знання про людину, її органи та системи, на підставі результатів лабораторних та інструментальних досліджень.
РН3	Вміти виділити та зафіксувати провідний клінічний симптом або синдром шляхом прийняття обґрунтованого рішення, використовуючи попередні дані анамнезу та фізикального обстеження хворого, знання про людину, її органи та системи, дотримуючись відповідних етичних та юридичних норм. Призначати лабораторне та/або інструментальне дослідження хворого.

8. Види навчальних занять

Тема 1. Вступ у клінічну фізіологію. Методи оцінки функціонального стану організму.

Пр1 "Вступ у клінічну фізіологію. Методи оцінки функціонального стану організму." (денна)

Предмет клінічної фізіології. Її зв'язок з іншими дисциплінами. Значення клінічної фізіології. Поняття про здоров'я і хворобу. Здоров'я і спосіб життя. Найпоширеніші хвороби сучасності. Методи оцінки функціонального стану організму.

Тема 2. Клінічна оцінка реологічних властивостей крові.

Пр2 "Методи оцінки реологічних властивостей крові." (денна)

Функції крові. Функціональне значення основних компонентів крові. Об'єм циркулюючої крові. Фактори, що впливають на його величину. Поняття про нормо-, гіпо- та гіперволемію. Гематокрит. Фактори, які визначають гематокрит. Методи визначення гематокриту. В'язкість крові. Фактори, що її визначають. Вимоги до кровозамінників. ШОЕ.

Тема 3. Клінічна оцінка системи гемостазу

Пр3 "Клінічна оцінка системи гемостазу." (денна) Поняття про гемостаз і два його основні механізми. Будова системи гемостазу. Роль судинної стінки і тромбоцитів у гемостазі. Механізми судинно-тромбоцитарного гемостазу: спазм ар-теріол, адгезія, агрегація тромбоцитів, реакція вивільнення, консолідація тромбу. Механізми коагуляційного гемостазу. Система зсідання крові. Фази зсідання крові, їх суть. Характеристика антикоагулянтної системи крові. Характеристика системи фібринолізу. Регуляція зсідання крові. Фізіологічні основи методів дослідження стану гемостазу. Вікові зміни системи гемостазу. Механізми підтримання рідкого стану крові.
Тема 4. Фізіологічні основи роботи серця та кровоносних судин.
Пр4 "Фізіологічні основи роботи серця та кровоносних судин" (денна) Провідна системи серця, її значення. Механізми спонтанної генерації імпульсів у провідниковій системі. Закон "градієнта автоматизму". Особливості процесів власне скорочення і розслаблення в міокардіocyтах. Методи реєстрації електрокардіограми (ЕКГ). Основи векторного аналізу ЕКГ. Фазова структура серцевого циклу. Методи вивчення тонів серця. Функціональна класифікація кровоносних судин за Фолковим. Особливості руху крові в артеріальних судинах. Артеріальний пульс. Артеріальний тиск. Особливості руху крові у венозних судинах. Механізми регуляції системної гемодинаміки.
Тема 5. Клінічна оцінка функціонального стану серцево-судинної системи.
Пр5 "Клінічна оцінка функціонального стану серцево-судинної системи." (денна) Поняття про тони серця та методи їх вивчення. Дослідження властивостей верхівкового поштовху і тонів серця методом аускультатії. Дослідження за ЕКГ основних сегментів, інтервалів, зубців, тривалості серцевого циклу, частоти серцевих скорочень, систолічного показника. Оцінка за ЕКГ регулярності серцевих скорочень, джерела збудження, провідності міокарду. Методика визначення електричної вісі серця. Вимірювання артеріального тиску у людини за методами Ріва- Рочі та Короткова.
Тема 6. Регуляція діяльності серцево-судинної системи
Пр6 "Регуляція діяльності серцево-судинної системи" (денна) Регуляція діяльності серця. Нервові механізми регуляції системної гемодинаміки. Роль баро-, хемо- і механорецепторів в регуляції системного кровообігу. Кардіоваскулярний центр, його характеристика. Роль рефлексів в регуляції системного кровообігу. Рефлекси Ціона-Людвіга, Герінга-Іванова, Бейнбріджа, Паріна). Кровообіг при зміні положення тіла і при фізичному навантаженні.
Тема 7. Функціональні проби серцево-судинної системи.
Пр7 "Функціональні проби серцево-судинної системи." (денна) Відтворення та оцінка функціональних проб серцево-судинної системи.
Тема 8. Фізіологічні основи діяльності дихальної системи

Пр8 "Фізіологічні основи діяльності дихальної системи" (денна) Етапи дихання. Загальна будова та основні функції системи зовнішнього дихання. Функціональна характеристика структурних елементів системи зовнішнього дихання: грудної клітки, дихальних м'язів, плевральної порожнини, повітроносних шляхів, легень. Поняття про транспульмональний, плевральний та альвеолярний тиск. Еластична тяга легень. Сурфактанти, їх значення. Біомеханіка дихання. Механізми вдиху та видиху. Механізми обміну газів між повітрям, що вдихається, та альвеолярною газовою сумішшю, між альвеолами і кров'ю у легеневих капілярах. Властивість легеневої мембрани. Дифузійна здатність легень. Відношення між легеневим кровообігом та вентиляцією легень. Анатомічний і фізіологічний "мертвий простір". Форми транспорту кисню кров'ю. Транспорт фізично-розчиненого в плазмі крові кисню.
Тема 9. Клінічна оцінка функціонального стану дихальної системи.
Пр9 "Клінічна оцінка функціонального стану дихальної системи" (денна) Статичні показники вентиляції легень. Поняття про легеневі об'єми та легеневі ємності. Динамічні показники вентиляції легень. Хвилинний об'єм та хвилинна легенева венттиляція. Спірометрія. Спірографія.
Тема 10. Регуляція діяльності дихальної системи
Пр10 "Регуляція діяльності дихальної системи" (денна) Вплив механічних чинників на діяльність дихального центру. Типи механорецепторів у легенях. Рефлекс Герінга-Брейєра. Вплив хімічних чинників на діяльність дихального центру. Центральні та периферичні механізми цих впливів.
Тема 11. Функціональні проби дихальної системи.
Пр11 "Функціональні проби дихальної системи." (денна) Відтворення функціональних проб дихальної системи. Оцінка еластичності легеневої тканини за результатами проби Крісті. Оцінка ширини дрібних бронхів і тонуусу бронхіальної мускулатури за результатами проби Вотчала. Дослідження проби Штанге-Генча з затримкою дихання.
Тема 12. Клінічна оцінка порушень білкового обміну.
Пр12 "Клінічна оцінка порушень білкового обміну." (денна) Аліментарна білкова недостатність. Порушення біосинтезу білків у клітинах. Зміни білкового складу крові, що можуть виникати в умовах патології. Продукційна і ретенційна гіперазотемія. Порушення утворення сечовини в печінці. Порушення обміну фенілаланіну та тирозину. Подагра.
Тема 13. Клінічна оцінка порушень жирового обміну

Пр13 "Клінічна оцінка порушень жирового обміну." (денна) Основні причини порушень жирового обміну в організмі. Причини порушень перетравлювання і всмоктування ліпідів у кишках. Зміни складу крові, які можуть бути проявом порушень транспорту ліпідів в організмі. Класи ліпопротеїдів плазми крові. Класифікація гіперліпопротеїнемій. Патогенетичне значення гіперліпопротеїнемій. Гіполіпопротеїнемії. Первинне і вторинне ожиріння. Патогенетичне значення ожиріння. Гіперкетонемія.
Тема 14. Клінічна оцінка порушень вуглеводного обміну.
Пр14 "Проблеми клінічної оцінки порушень вуглеводного обміну." (денна) Регуляція вуглеводного обміну. Причини порушень вуглеводного обміну. Клінічні ознаки гіпоглікемії. Гіпоглікемічна кома. Гіперглікемія. Цукровий діабет. Порівняльна характеристика цукрового діабету I і II типів. Ускладнення характерні для цукрового діабету. Основні патогенетичні принципи лікування цукрового діабету.
Тема 15. Клінічна оцінка порушень водно-електролітного балансу.
Пр15 "Клінічна оцінка порушень водно-електролітного балансу." (денна) Позитивний і негативний водний баланс. Регуляція водно-сольового обміну. Функціональні ефекти альдостерону. Ренін-ангіотензинна система. Функції передсердного натрійуретичного гормону (атріопептину). Функціональні ефекти вазопресину (антидіуретичного гормону). Позаклітинне зневоднення. Ізоосмолярне, гіпоосмолярне і гіперосмолярне зневоднення. Синдром ангідремії. Внутрішньоклітинне зневоднення. Позаклітинна гіпергідрія. Ізоосмолярна, гіпоосмолярна і гіперосмолярна гіпергідрія. набряк. Захисно-компенсаторні реакції, що виникають при гіпонатріємії та гіпернатріємії. Захисно-компенсаторні реакції, що виникають при гіпокаліємії та гіперкаліємії. Причини й основні прояви порушень обміну магнію в організмі.
Тема 16. Клінічна оцінка порушень кислотно-лужного балансу.
Пр16 "Клінічна оцінка порушень кислотно-лужного балансу." (денна) Механізми регуляції кислотно-основного стану. Буферні системи. Основні форми порушень кислотно-основного стану. Показники, що використовують для характеристики порушень кислотно-основного стану. Газовий ацидоз. Негазовий ацидоз. Корекція газового та негазового ацидозу. Газовий алкалоз. Негазовий алкалоз. Корекція газового та негазового алкалозу. Зв'язок між порушеннями кислотно-основного стану і порушеннями електролітного обміну.
Тема 17. Клінічна оцінка порушень ендокринної системи

Пр17 "Клінічна оцінка порушень ендокринної системи" (денна)

Фактори гуморальної регуляції, їх характеристика і класифікація. Поняття про гормони. Властивості гормонів. Класифікація гормонів. Поняття про ендокринну функцію, її складові: регуляція діяльності ендокринних залоз, механізми секреції і форми транспорту гормонів, механізми циторецепції. Поняття про гіпоталамо-гіпофізарну систему. Роль ліберинів і статинів. Гормони нейрогіпофіза: хімічна природа, регуляція виділення, механізм дії, функціональні ефекти. Гормони аденогіпофіза: хімічна природа, регуляція виділення, механізм дії, функціональні, метаболічні і структурні ефекти. Гормони підшлункової залози: інсулін, глюкагон, соматостатин, їх вплив на метаболізм та концентрацію глюкози в крові. Гормони, що регулюють кальцієвий та фосфатний гомеостаз: паратгормон, кальцитонін, 1,25 (ОН)₂D₃. Вплив інших гормонів на метаболізм кальцію (глюкокортикоїди, соматотропні, тиреоїдні гормони, естрогени, інсулін). Гормони щитоподібної залози: хімічна природа, синтез і секреція, регуляція виділення, механізм дії. Функціональні та метаболічні ефекти. Наслідки гіпо- та гіперсекреції. Гормони кори наднирників: хімічна природа, регуляція виділення, механізм дії, функціональні та метаболічні ефекти. Гормони мозкової речовини наднирників: хімічна природа, регуляція виділення, механізм дії, функціональні та метаболічні ефекти. Поняття про стрес. Види адаптації до дії стресових факторів.

Тема 18. Клінічна оцінка порушень видільної системи

Пр18 "Клінічна оцінка порушень видільної системи" (денна)

Фізіологічні основи функціонування видільної системи: Процеси фільтрації, реабсорбції, секреції та екскреції. Регуляція функції нирок: роль ренін-ангіотензин-альдостеронової системи (РААС), антидіуретичного гормону (АДГ), натрійуретичних пептидів. Поняття клубочкової фільтрації (ШКФ). Фактори, що впливають на ШКФ (гідростатичний та онкотичний тиск, проникність клубочкового фільтра). Методи оцінки ШКФ: кліренс креатиніну, цистатину С. Функціональні проби нирок у клінічній фізіології: Оцінка концентраційної здатності (проба Зимницького). Визначення осмотичної та іонної функції нирок. Ренографія та інші методи оцінки функції нирок. Фізіологія порушень видільної системи: Патофізіологія гострої та хронічної ниркової недостатності. Порушення концентраційної здатності нирок: поліурія, олігурія, анурія. Механізми розвитку протеїнурії, гематурії. Фізіологічні зміни при нефротичному і нефритичному синдромах.

Тема 19. Методи оцінки стану імунної системи в клінічній практиці

Пр19 "Методи оцінки стану імунної системи в клінічній практиці" (денна)

Органи імунної системи: центральні (кістковий мозок, тимус) і периферичні (лімфатичні вузли, селезінка, лімфоїдна тканина слизових оболонок). Клітинні компоненти імунітету: Т-лімфоцити, В-лімфоцити, натуральні кілери (NK-клітини), фагоцити. Гуморальні компоненти: антитіла, цитокіни, комплемент. Види імунної відповіді: вроджений і адаптивний імунітет. Клініко-лабораторні методи оцінки стану імунної системи: Загальноклінічний аналіз крові: кількість лейкоцитів, лімфоцитів, моноцитів, нейтрофілів, еозинофілів, базофілів. Імунограма: кількісний і якісний аналіз імунних клітин та їх функцій. Цитокіновий профіль: визначення рівнів прозапальних (IL-1, IL-6, TNF-?) та протизапальних (IL-10) цитокінів. Дослідження комплементу: оцінка активності системи комплементу (C3, C4 компоненти). Визначення рівня імуноглобулінів: (IgA, IgG, IgM, IgE). Молекулярно-генетичні методи Виявлення генетичних мутацій, асоційованих з імунодефіцитами. Генетичні маркери аутоімунних захворювань. Визначення поліморфізмів генів цитокінів та HLA-системи. Клінічні аспекти оцінки імунодефіцитів: Первинні імунодефіцити (PID): визначення дефектів клітинного і гуморального імунітету. Вторинні імунодефіцити: діагностика у пацієнтів з ВІЛ, онкологічними захворюваннями, після трансплантації.

Тема 20. Фізіологія терморегуляції та клінічна оцінка її порушень

Пр20 "Фізіологія терморегуляції та клінічна оцінка її порушень" (денна)

Основи терморегуляції: Поняття гомеотермії та її значення для організму. Центральні механізми терморегуляції: роль гіпоталамуса. Периферичні механізми терморегуляції: шкіра, судини, потові залози. Баланс між теплопродукцією і тепловіддачею. Фізіологічні механізми теплопродукції: Основний обмін і його вплив на продукцію тепла. Роль м'язової активності (тремор) у терморегуляції. Хімічна термогенезис: участь бурої жирової тканини, роль тиреоїдних гормонів. Фізіологічні механізми тепловіддачі: Випромінювання, конвекція, теплопровідність, випаровування. Роль потовиділення у регуляції температури. Вазодилатація і вазоконстрикція як ключові процеси тепловіддачі. Клінічні аспекти терморегуляції: Норма температури тіла та її добові коливання. Вплив зовнішніх факторів (температура, вологість, одяг). Гендерні, вікові та індивідуальні особливості терморегуляції. Порушення терморегуляції: Гіпертермія: причини, механізми, симптоми, ризики (тепловий удар). Гіпотермія: стадії, клінічні прояви, ускладнення. Лихоманка: фізіологічний та патологічний механізми. Пірогени: роль ендогенних і екзогенних факторів у підвищенні температури. Методи клінічної оцінки порушень терморегуляції: Вимірювання температури тіла (оральна, ректальна, аксилярна, тимпанічна). Оцінка теплового і холодного тесту (реакція судин шкіри). Лабораторна оцінка рівня цитокінів при лихоманці. Інструментальні методи: тепlobачення (термографія).

Тема 21. Фізіологічні основи травної системи та методи її оцінки

Пр21 "Фізіологічні основи травної системи та методи її оцінки" (денна)

Основи фізіології травної системи: Регуляція моторики травного тракту: Перистальтика: механізми і регуляція. Антрально-дуоденальний і дуодено-гастральний рефлекс. Вплив ВНС і локальних кишкових рефлексів. Методи оцінки стану травної системи: Лабораторні методи: Аналіз шлункового соку (рівень рН, ферменти, кислотоутворювальна функція). Аналіз калу (копрограма, визначення ферментів, слідів крові). Інструментальні методи: Езофагогастродуоденоскопія (ЕГДС): оцінка стану слизової оболонки. УЗД органів черевної порожнини: структура печінки, жовчного міхура, підшлункової залози. Рентгеноконтрастні дослідження: пасаж барію через травний тракт. Манометрія: оцінка моторної функції шлунково-кишкового тракту. Функціональні тести: оцінка всмоктування, наприклад, тест з D-ксилозою. Порушення травних функцій: Дисфагія: причини і діагностика. Гастрит і виразкова хвороба: патогенез, діагностичні підходи. Мальабсорбція: порушення всмоктування жирів, білків, вуглеводів. Захворювання підшлункової залози: панкреатит, недостатність ферментів. Порушення функції печінки: жовтяниця, гепатити, цироз.

Тема 22. Фізіологічні аспекти стресу та його вплив на організм

Пр22 "Фізіологічні аспекти стресу та його вплив на організм" (денна)

Визначення стресу (Ганс Сельє). Фізіологічний та патологічний стрес: відмінності. Гомеостаз і механізми адаптації до стресу. Стадії розвитку стресу: Стадія тривоги: активація симпато-адреналової системи (САС). Стадія резистентності: активація гіпоталамо-гіпофізарно-адреналової осі (ГГА). Стадія виснаження: порушення адаптаційних механізмів. Фізіологічні системи, залучені в стрес-реакції: Нервова система: роль гіпоталамуса, гіпофіза, симпатичної нервової системи. Ендокринна система: адреналін, норадреналін, кортизол. Імунна система: вплив стресу на імунну відповідь. Механізми дії стресу на організм: Підвищення рівня кортизолу: ефекти на вуглеводний обмін, білковий і жировий метаболізм. Вазоконстрикція, тахікардія, підвищення артеріального тиску. Вплив на мозкову діяльність: тривожність, порушення пам'яті, депресія. Імунодепресія: зниження опірності організму до інфекцій. Клінічні прояви хронічного стресу.

Тема 23. Методи оцінки нейропсихологічного стану та функцій нервової системи.

Пр23 "Методи оцінки нейропсихологічного стану та функцій нервової системи." (денна)

Нервова система: структура і функції. Нейропсихологічний стан: визначення та компоненти. Психоемоційний стан: тривожність, депресія, когнітивні функції. Моторні та сенсорні функції: рухові здібності, сприйняття. Вегетативна регуляція: рівновага між симпатичною та парасимпатичною системами. Клінічні методи оцінки функцій нервової системи: Неврологічне обстеження: Перевірка черепних нервів. Оцінка рефлексів: сухожильні, шкірні, патологічні рефлексі. М'язова сила, тонус, координація рухів. Сенсорна функція: тестування больової, температурної, тактильної чутливості. Інструментальні методи оцінки: Електроенцефалографія (ЕЕГ): реєстрація електричної активності мозку, діагностика епілепсії, порушень сну. Електроміографія (ЕМГ): оцінка функцій периферичних нервів та м'язів. Нейровізуалізація: комп'ютерна томографія (КТ), магнітно-резонансна томографія (МРТ) для виявлення структурних змін у мозку. Функціональна МРТ (фМРТ): оцінка активності мозкових зон під час виконання завдань. Потенціали, викликані стимулами: оцінка швидкості проведення імпульсів у сенсорних і моторних шляхах. Методи оцінки когнітивних функцій: Тести пам'яті, уваги, мислення, мовлення (MMSE, тест Монреалу). Оцінка виконавчих функцій: тест Струпа, сортування карт Віконсина. Психофізіологічні методи: Поліграфія: оцінка змін фізіологічних показників під час емоційних реакцій. Вимірювання варіабельності серцевого ритму як показника роботи ВНС. Вегетативні функції.

Тема 24. Методи оцінки вищої нервової діяльності.

Пр24 "Методи оцінки вищої нервової діяльності." (денна)

Вища нервова діяльність (ВНД): Визначення і значення в регуляції поведінки людини. Умовні та безумовні рефлексі. Діяльність кори головного мозку: аналізаторна функція, асоціативні зони. Основні процеси ВНД: Збудження і гальмування. Динамічний стереотип. Пластичність нервової системи. Методи оцінки когнітивних функцій: Тести для оцінки пам'яті (короткочасної і довготривалої). Оцінка уваги: концентрація, розподіл, перемикавання. Дослідження мислення: логічне, абстрактне, образне. Оцінка мовлення: швидкість, структура, логіка. Психофізіологічні методи: Вимірювання реакції на подразники: час реакції, точність. Дослідження умовнорефлекторної діяльності. Поліграфічні методи: аналіз емоційної реактивності.

Тема 25. Залікове заняття.

Пр25 "Залікове заняття." (денна)

Підведення підсумків

9. Стратегія викладання та навчання

9.1 Методи викладання та навчання

Дисципліна передбачає навчання через:

МН1	Практикоорієнтоване навчання
МН2	Командно-орієнтоване навчання (TBL)
МН3	Кейс-орієнтоване навчання
МН4	Навчання на основі досліджень (RBL)
МН5	Проблемне навчання

Практичні заняття з дисципліни включають розгляд інформації щодо діагнозу пацієнта, використовуючи знання про зв'язок функціонування організму людини і результатів лабораторних та інструментальних досліджень. Надають студентам можливість виділяти та зафіксувати провідний клінічний симптом або синдром шляхом прийняття обґрунтованого рішення, використовуючи попередні дані анамнезу та фізикального обстеження хворого, знання про людину, її органи та системи. Вміти обґрунтовано призначати лабораторне та/або інструментальне дослідження хворого та оцінювати зміни фізіологічних параметрів організму.

9.2 Види навчальної діяльності

НД1	Підготовка до практичних занять
НД2	Лабораторні дослідження за результатами вивчення тем 2, 4, 6, складання звітів
НД3	Підготовка та участь у дискусіях до занять 7,8,9.
НД4	Електронне навчання у системах (MIX.sumdu.edu.ua., Google Meet)
НД5	Підготовка до підсумкового контролю

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)	$164 \leq RD < 169$
В загальному правильна робота з певною кількістю помилок	4 (добре)	$140 \leq RD < 163$
Непогано, але зі значною кількістю недоліків	3 (задовільно)	$127 \leq RD < 139$
Виконання задовольняє мінімальні критерії	3 (задовільно)	$120 \leq RD < 126$
Можливе повторне складання	2 (незадовільно)	$70 \leq RD < 119$
Необхідний повторний курс з навчальної дисципліни	2 (незадовільно)	$0 \leq RD < 69$

10.2 Методи поточного формативного оцінювання

	Характеристика	Дедлайн, тижні	Зворотний зв'язок
--	----------------	----------------	-------------------

МФО1 Тести (автоматизовані тести) для контролю навчальних досягнень здобувачів	Метод ефективної перевірки рівня засвоєння знань, умінь і навичок із кожної теми навчальної дисципліни. Тестування дозволяє перевірити засвоєння навчального матеріалу із кожної тематики.	Протягом всього періоду вивчення дисципліни	студент має надати 60% правильних відповідей, що є допуском до практичної частини заняття
МФО2 Індивідуальне усне опитування, співбесіда, усні коментарі вчителя	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 НДЗ
МФО3 Перевірка та оцінка виконання практичних робіт	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
МФО4 Завдання взаємного оцінювання знань	Партнерська взаємодія, спрямована на покращення результатів навчальної діяльності за рахунок порівняння власного поточного рівня успішності із попередніми показниками. Забезпечує можливість аналізу власної освітньої діяльності	Протягом усього періоду вивчення дисципліни	Корегування спільно зі здобувачами підходів до навчання з урахуванням результатів оцінювання

МФО5 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.	Максимальна кількість балів за тестування - 50 балів за умови отримання 100% правильних відповідей. Мінімальний бал успішного складання тестів - 30 бали (60% правильних відповідей)
----------------------------------	--	--	---

10.3 Методи підсумкового сумативного оцінювання

	Характеристика	Дедлайн, тижні	Зворотний зв'язок
МСО1 Оцінювання рівня теоретичної підготовки	Формує навички самостійної діяльності в студентів, спонукає до прагнення пошукового пізнання. Стимулює студентів до роботи з необхідною літературою, переводить процес навчання з рівня пасивного поглинання інформації на рівень активного її перетворення	Протягом усього періоду вивчення дисципліни	Проводиться на кожному занятті результат виконання НД впливає н а комплексну оцінку за практичне заняття
МСО2 Підсумковий контроль: диференційований залік (відповідно до регламенту проведення)	Метод ефективної перевірки рівня засвоєння знань, умінь і навичок із навчальної дисципліни. Тестування дозволяє перевірити результати навчання протягом семестру та визначити рівень знань по завершенню дисципліни.	на останньому занятті	здобувач може отримати 80 балів за залік. Мінімальна кількість балів, яку має отримати студент -48 балів НД5

Контрольні заходи:

	Максимальна кількість балів	Можливість перескладання з метою підвищення оцінки
Семестр викладання	200 балів	
МСО1. Оцінювання рівня теоретичної підготовки	120	
	120	Ні

МСО2. Підсумковий контроль: диференційований залік (відповідно до регламенту проведення)		80	
	вирішення ситуаційних задач	30	Ні
	комп'ютерне тестування	50	Ні

В особливих ситуаціях роботу протягом семестру можна виконувати дистанційно. Комп'ютерне тестування

11. Ресурсне забезпечення навчальної дисципліни

11.1 Засоби навчання

ЗН1	Комп'ютери, комп'ютерні системи та мережі
ЗН2	Мультимедіа, відео- і звуковідтворювальна, проєкційна апаратура (відеокамери, проєктори, екрани, смартдошки тощо)
ЗН3	Стимуляційний центр (електрокардіографи, спірометри, фонендоскопи та прилади вимірювання артеріального тиску)
ЗН4	Бібліотечні фонди

11.2 Інформаційне та навчально-методичне забезпечення

Основна література	
1	Фізіологія: підручник для студ. /[В. Г. Шевчук, В.М. Мороз, С. М. Белан та ін.]; за ред. В. Г. Шевчука. – Вид. 5-те. – Вінниця: Нова книга, 2021. – 448 с
2	Атаман О. В. Патологічна фізіологія в запитаннях та відповідях: навч. посіб. / О. В. Атаман. — 6-те вид., оновл. і доп. — Вінниця : Нова Книга, 2021. — 568 с.
Допоміжна література	
1	Атаман О.В. Патофізіологія: підручник: у 2-х т. Т.2: Патофізіологія органів і систем / О. В. Атаман. — 3-тє вид. — Вінниця: Нова Книга, 2019. — 448 с. + Гриф МОЗ.
2	5259 Практикум із курсу "Фізіологія" [Текст] : для студ. спец. 222 "Медицина", 228 "Педіатрія" денної форми навчання / В. Ю. Гарбузова, З. М. Левченко. — Суми : СумДУ, 2022. — 142 с.
3	О.В.Атаман. Патофізіологія. Тт. 1–2 . Вінниця: Нова книга, 2015.
4	В. Ю. Гарбузова. Роль системи матричного Gla-протеїну в патогенезі склеротичних уражень артерій та їх ускладнень : монографія. – Суми : Сумський державний університет, 2020. – С. 358.
5	Фізіологія обміну речовин і енергії. Терморегуляція [Текст] : навч. посіб. / С. М. Півень . — Суми : СумДУ, 2020. — 85 с.
6	Lukavenko, I., Kolnoguz, A., Levchenko, Z., Harbuzova, V. (2021). Positive Association between SRA1 rs801460-Variant and Proliferative Type of Benign Breast Disease with Atypia in Ukrainian Females. Exp Oncol, 43(4), 1-5.

7	Клінічна лабораторна діагностика: підручник / Л. Є. Лаповець, Г. Б. Лебедь, О. О. Ястремська та ін.; за ред. Л. Є. Лаповець. – К.: ВСВ «Медицина», 2019. – 472 с.
8	Основи патології за Роббінсом: у 2 томах. Том 1 / Віней Кумар, Абул К. Аббас, Джон К. Астер; переклад 10-го англ. видання - К.: Медицина, 2019.- 420 с.
Інформаційні ресурси в Інтернеті	
1	Anatomy and Physiology – Open Textbook - BC Open Textbooks https://opentextbc.ca/anatomyandphysiology/
2	https://ocw.sumdu.edu.ua/content/807
3	https://pidru4niki.com/1584072059755/meditsina/fiziologiya_lyudini_
4	Eastern Ukrainian Medical Journal (EUMJ) https://eumj.med.sumdu.edu.ua/index.php/journal
5	Polski Merkurusz Lekarski Polish Medical Journal https://polskimerkuruszlekarski.pl/
6	Cytology and Genetics https://link.springer.com/journal/11956