



СИЛАБУС З ДИСЦИПЛІНИ "КЛІНІЧНА БІОХІМІЯ. АНАЛІТИ"

1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ

Галузь знань	22 – Охорона здоров'я;
Спеціальність	222 – Медицина; третій (освітньо-науковий) рівень вищої освіти
Форма навчання	Очна денна, очна вечірня
Назва навчальної дисципліни	Клінічна біохімія. Аналіти
Кафедра	<p>Клінічної лабораторної діагностики КНП Комунальна Міська Клінічна Лікарня Швидкої Медичної Допомоги вул. Миколайчука 9 м. Львів телефон: +38(032)231-95-30 e-mail: Kaf_clindiagnosics_FPGE@meduniv.lviv.ua</p> <p>Клінічна база: Медичний Центр Святої Параскеви вул. Заводська 7 тел. +38(096)945-96-80</p>
Викладачі (імена, прізвища, наукові ступені і звання викладачів, які викладають дисципліну, контактний email, Google scholar, Scopus)	<p>Максимюк Ганна Василівна д.б.н., професор hanna.maksymjuk@gmail.com https://scholar.google.com.ua/citations?user=M1GNAQoAAAAJ&hl=uk https://www2.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57199261114</p> <p>Акімова Віоріка Миколаївна д.б.н., доцент viiorika_76@ukr.net https://scholar.google.com.ua/citations?hl=uk&user=QkDkf3oAAAAJ https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57205372411</p> <p>Бойків Наталя Дмитрівна к.мед.н., доцент natabojkiv@gmail.com https://scholar.google.com.ua/citations?hl=uk&user=OZrDEUcAAAAJ</p> <p>Порохнавець Леся Євгенівна к.мед.н., доцент lesya1965@gmail.com https://scholar.google.com.ua/citations?user=zZrIVvUAAAAJ&hl=uk</p>

	<p>Ястремська Оксана Остапівна к.мед.н., доцент Oksana_Yastremska@ukr.net https://scholar.google.com.ua/citations?hl=uk&user=Ygcp8E0AAAAJ</p> <p>Мартьянова Ольга Ігорівна к.мед.н., доцент olgamartianova@gmail.com https://scholar.google.com.ua/citations?user=8_384JcAAAAJ&hl=ru&authuser=1 https://publons.com/researcher/1907722/olha-martianova/</p>
Рік навчання (рік, на якому реалізується вивчення дисципліни)	За вибором аспіранта/ів
Тип дисципліни (обов'язкова/вибіркова)	Вибіркова
Форма підсумкового контролю	Залік
Кількість кредитів ECTS	3
Кількість годин (лекції/практичні/семінарські заняття/самостійна робота аспірантів)	90 год (8/28/8/46 - очна форма)
Консультації	Згідно графіка

2. АНОТАЦІЯ ДО ДИСЦИПЛІНИ

Навчальна дисципліна «Клінічна біохімія. Аналіти» – це курс, який передбачає розгляд теоретичного матеріалу та практичне опанування різних методів та методик досліджень у галузі клінічної хімії. Силабус з дисципліни «Клінічна біохімія. Аналіти» для здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії укладено у відповідності до Положення про організацію освітнього процесу у Львівському національному медичному університеті імені Данила Галицького, «Стандартів і рекомендацій щодо забезпечення якості в Європейському просторі вищої освіти».

Вибіркова дисципліна "Клінічна біохімія. Аналіти" ґрунтується на знаннях морфології, фізіології, біохімії органів та систем організму, а також основах патоморфології й патогенезу синдромів та захворювань. В результаті засвоєння теоретичного та практичного матеріалу курсу, аспіранти розумітимуть особливості вибору та критерії інформативності лабораторних тестів, зможуть практично виконувати базові методики досліджень білкового, ліпідного обміну, обміну вуглеводів; опанують основні принципи ензимодіагностики, розглянуть питання обміну порфіринів, водно-електролітного обміну та кислотно-основного стану; окрім того, з'ясують базові аспекти визначення вмісту вітамінів та цитокінів для діагностичного процесу.

Опрацьований належним чином навчальний матеріал дасть змогу аспірантам розуміти біохімічні механізми, які лежать в основі функціонування здорового організму та за різних патологічних процесів; інтерпретувати результати біохімічних досліджень, а також, базуючись на принципах доказової медицини, давати обґрунтовані рекомендації клініцистам щодо вибору того чи іншого додаткового інформативного лабораторного тесту, що сприятиме постановці діагнозу у пацієнта.

3. МЕТА І ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Метою курсу є оволодіння необхідними знаннями, навичками і компетенціями з предмету «Клінічна біохімія. Аналіти»; доступ до відповідних клінічних досліджень, оцінка і планування власних експериментальних робіт, розвиток та впровадження інновації, що дозволить створити ефективне, безпечне робоче середовище та сприятиме наданню кваліфікованої допомоги у сфері охорони здоров'я.

Завдання:

- вміти застосувати нові технології та аналітичну техніку лабораторних досліджень відповідно до поля спеціалізації;
- розвинути здатність до аналізу та розуміння впливу преаналітичних факторів на достовірність результатів біохімічних досліджень;
- розуміти тенденції технологічного розвитку та докладати зусилля до їх імплементації в робочий процес;
- розширити знання слухачів на загальному (практично здорові особини) та специфічному (певні захворювання у пацієнтів) рівнях з клінічної біохімії;
- вміти порекомендувати відповідний лабораторний тест для діагностики специфічного захворювання та інтерпретувати отримані результати;
- відповідно до отриманих знань в області клінічної біохімії, набути навичок дизайну, планування та проведення експериментальних досліджень, які базуються на фундаментальних та прикладних засадах;
- набути розуміння принципів керівництва у сфері досліджень, дотримання етичних та легальних рамок.

4. КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Згідно з вимог освітньо-наукової програми дисципліна забезпечує набуття здобувачами вищої освіти ступеня доктора філософії наступних *компетентностей та програмних результатів навчання*:

1. Інтегральна компетентність: здатність ефективно вирішувати комплексні наукові та практичні проблеми в галузі медицини за спеціальністю «Біохімія», організувати і виконувати власну науково-дослідницьку роботу з метою генерування нових систематизованих знань, що мають теоретичне і практичне значення, можуть успішно впроваджуватись у вітчизняний і міжнародний дослідницький та освітній простір, практичну медицину та інші сфери життя.

2. Загальні компетентності (ЗК):

ЗК1. Здатність до науково-професійного, світоглядного та загальнокультурного саморозвитку і самовдосконалення.

ЗК2. Здатність самостійно виконувати фахову та науково-дослідницьку роботу з дотриманням принципів академічної доброчесності, авторського права та наукової етики.

ЗК3. Здатність до різнобічного пошуку, самостійного аналізу та систематизації інформації з використанням сучасних комунікаційних та інформаційних технологій.

ЗК4. Здатність спілкуватись і взаємодіяти в науково-професійному та освітньому середовищі, в тому числі, - на міжнародному рівні.

ЗК5. Здатність незалежно мислити, виявляти, формулювати й ефективно вирішувати проблеми наукового характеру, приймати відповідальні рішення, продукувати нові знання та ідеї.

ЗК6. Здатність проводити моніторинг виконаних робіт, здійснювати оцінку інтелектуального продукту та забезпечувати його якість.

ЗК7. Здатність до опрацювання, аналізу, узагальнення, обговорення та представлення результатів власного наукового дослідження у вигляді усної та письмової презентації державною й іноземною мовами, опанування майстерністю вести наукову дискусію з демонстрацією вільного володіння науковою термінологією, риторикою та культурою наукового мовлення.

ЗК8. Здатність працювати в команді, організовувати, планувати та прогнозувати результати власної чи колективної роботи, нести відповідальність за досягнуті результати, діяти в нових умовах, керувати роботою інших осіб та мотивувати їх для досягнення спільної мети.

3. Фахові компетентності:

ФК1. Здатність аналізувати, відтворювати, інтерпретувати та використовувати в практичній, науково-дослідницькій та освітній діяльності знання сучасного стану проблем та досягнень в галузі клінічної біохімії, основних концепцій, теорій, гіпотез щодо отриманих результатів досліджень та оцінки впливу зовнішніх факторів.

ФК2. Здатність розробляти та управляти науковими проєктами в галузі клінічної біохімії, формулювати мету, зміст та новизну дослідження.

ФК3. Здатність встановлювати потреби у додаткових знаннях за напрямком наукових досліджень в галузі клінічної біохімії, генерувати нові знання, наукові гіпотези, теорії та концепції щодо біохімічних механізмів при різних патологічних процесах, пошуку маркерів для скринінгу, діагностики, прогнозу та передбачення відповіді на лікування.

ФК4. Здатність обирати та використовувати сучасні методи дослідження (біохімічні, імуноферментні, імунохемилюмінісцентні, молекулярно-генетичні та ін.) відповідно до поставленої мети, завдань та очікуваних результатів.

ФК5. Здатність інтерпретувати, аналізувати й узагальнювати результати досліджень наукової спільноти, дані власних наукових досліджень щодо біохімічних механізмів за певних патологічних станів, визначати їх місце в системі існуючих знань, дотримуючись принципів наукової етики, академічної доброчесності й авторського права.

ФК6. Здатність впроваджувати нові знання з питань клінічної біохімії в наукову сферу, освітній процес і практичну роботу за фахом «Біохімія».

ФК7. Здатність представляти результати власних наукових досліджень у вигляді друкованих праць або усних форм презентацій відповідно до національних та міжнародних стандартів.

4. Програмні результати навчання:

ПРН 1. Безперервно самовдосконалюватись та застосовувати здобуті науково-професійні знання та вміння з лабораторної медицини та аналітичних технологій у науковій, фаховій та освітній діяльності.

ПРН 2. Використовувати набуті концептуальні та методологічні знання для організації й самостійного виконання наукового дослідження в галузі клінічної біохімії.

ПРН 3. Добирати, аналізувати, інтерпретувати, коректно оцінювати і творчо використовувати клінічну та наукову інформацію стосовно причин розвитку, особливостей клінічного перебігу, підходів до діагностики захворювань.

ПРН 5. Продукувати нові знання та ідеї, формулювати наукові гіпотези, теорії та концепції в галузі клінічної біохімії з урахуванням та дотриманням принципів наукової етики й академічної доброчесності.

ПРН 6. Самостійно аналізувати, інтерпретувати, критично оцінювати, узагальнювати, систематизувати наукові та клінічні дані щодо біохімічних маркерів для скринінгу, діагностики, моніторингу захворювань, прогнозу відповіді на лікування.

ПРН 7. Розробляти дизайн і план власного дослідження за фахом «Біохімія» на основі самостійно сформульованих мети і завдань.

ПРН 8. Обирати, застосовувати і вдосконалювати сучасні методики дослідження вмісту аналітів у біологічному матеріалі.

ПРН 9. Досліджувати біохімічні маркери та впроваджувати нові методики для діагностики захворювань.

ПРН 10. Використовувати здобуті в результаті дослідження нові знання у галузі клінічної біохімії в практичній діяльності й освітньому процесі.

ПРН 11. Презентувати у науковому та освітньому фаховому співтоваристві результати власних наукових досліджень в усній та письмовій формах, державною та іноземною мовою, відповідно до національних та міжнародних стандартів.

ПРН 14. Організовувати та управляти освітнім процесом в межах обраної спеціалізації, оцінювати його ефективність, виявляти та усувати педагогічні проблеми.

ПРН 15. Розвивати комунікації та застосовувати навички міжособистісних взаємодій в науковому, професійному, освітньому та міждисциплінарному середовищах.

ПРН 17. Використовувати принципи академічної доброчесності та бути відповідальним за достовірність отриманих та оприлюднених наукових результатів.

5. НАВЧАЛЬНИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛІНИ "КЛІНІЧНА БІОХІМІЯ. АНАЛІТИ"

№ п/п	Назва розділу/модулю	Кредити	Години	Вид заняття			
				Лекції	Семінари	Практичні заняття	Самостійна робота
1.	Клінічна біохімія. Аналіти			8	6	28	46
2.	Залікове заняття				2		
	ВСЬОГО	3	90	8	8	28	46

Теми лекцій (очна форма навчання)

№ п/п	Тема	години
1.	Основи біохімії та патохімії білків і амінокислот.	2
2.	Ензимодіагностика при різних захворюваннях.	2
3.	Біохімічні показники обміну вуглеводів у нормі та патології.	2
4.	Біохімія ліпідів.	2
	Разом	8

Теми семінарських занять (очна форма навчання)

№ п/п	Тема	години
1.	Порфірини та пігменти гему в нормі та при патології.	2
2.	Основи кислотно-основного стану та лабораторна діагностика порушень водно-електролітного обміну.	2
3.	Біохімія та патохімія вітамінів.	2
4.	Залікове заняття	2
	Разом	8

Теми практичних занять (очна форма навчання)

№ п/п	Тема	години
1.	Визначення загального білка та небілкових азотистих компонентів крові.	4
2.	Визначення ферментного спектра сироватки крові в нормі та при патології.	4
3.	Показники вуглеводного обміну в організмі.	4
4.	Визначення показників ліпідного обміну.	4
5.	Параметри водно-електролітного обміну.	4
6.	Показники кислотно-основного стану. Діагностичне значення.	4
7.	Визначення цитокінів методом ІФА.	4
	Разом	28

Теми для самостійної роботи (очна форма навчання)

№ п/п	Тема	години
1.	Визначення білкового спектру крові методом електрофорезу.	2
2.	Білки гострої фази запалення.	4
3.	Класифікація ферментів та способи вираження їх активності.	2
4.	Способи регуляції ферментативної активності.	4
5.	Глюкозотолерантний тест у нормі та при патологічних станах.	2
6.	Лабораторні критерії ступеня важкості та компенсації цукрового діабету.	4
7.	Алгоритм оцінки ризику та лікування кардіоваскулярних захворювань у дорослих (керівництво АСС/АНА).	2
8.	Клініко-діагностичне значення ліпопротеїну А.	4
9.	Функціональні гіпербілірубінемії.	4
10.	Клініко-діагностичне значення біохімічних показників водно-електролітного обміну	4
11.	Клініко-діагностичне значення лактату для оцінки кислотно-основного стану в організмі.	4
12.	Діагностичне значення вмісту вітамінів в біологічних рідинах.	4
13.	Синтез та механізм дії цитокінів.	2
14.	Роль цитокінів у функціонуванні організму.	4
	Разом	46

6. ВИДИ КОНТРОЛЮ (ПОТОЧНИЙ І ПІДСУМКОВИЙ)

Поточний контроль здійснюється під час проведення практичних занять і має на меті перевірку засвоєння аспірантами навчального матеріалу. Формами поточного контролю є:

- тестові завдання з вибором однієї правильної відповіді, з визначенням правильної послідовності дій, з визначенням відповідності;
- індивідуальне усне опитування, співбесіда;
- розв'язання типових ситуаційних задач;
- контроль практичних навичок.

Комплексне оцінювання навчальної діяльності здійснюється виставленням традиційної оцінки, яка конвертується у бали відповідно у кожному з занять, аспірант отримує на практичному занятті: оцінку «5» - якщо він виконав правильно не менше 90% навчальних завдань; оцінку «4» - якщо він виконав правильно не менше 80% навчальних завдань; оцінку «3» - якщо він виконав правильно не менше 60% навчальних завдань; оцінку «2» - якщо він виконав правильно менше 60% навчальних завдань; На кінцевому етапі заняття викладач виставляє набрану суму балів і традиційну оцінку в журналі успішності.

Самостійна робота аспіранта оцінюється на практичних заняттях і є складовою підсумкової оцінки аспіранта.

Підсумковий контроль

Загальна система оцінювання проводиться по завершенню вивчення дисципліни у вигляді заліку.

Шкали оцінювання традиційна 4-бальна шкала, багатобальна (200-бальна) шкала, рейтингова шкала ECTS

Залік – це форма підсумкового контролю засвоєння аспірантом теоретичного та практичного матеріалу з навчальної дисципліни. Підсумковий контроль проводиться у письмовій формі, з використанням навчальної платформи Misa, відповідно до розкладу. Триває 2 академічних години.

Максимальна кількість балів, яку може набрати аспірант за поточну навчальну діяльність для допуску до заліку становить 200 балів.

Мінімальна кількість балів, яку повинен набрати аспірант за поточну навчальну діяльність для допуску до заліку становить 120 бали.

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

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

Для зручності наведено таблицю перерахунку за 200-бальною шкалою:

Перерахунок середньої оцінки за поточну діяльність у багатобальну шкалу для дисциплін, що завершуються заліком

4 бальна шкала	200 бальна шкала	4 бальна шкала	200 бальна шкала	4 бальна шкала	200 бальна шкала	4 бальна шкала	200 бальна шкала	4 бальна шкала	200 бальна шкала
5,00	200	4,60	184	4,17	167	3,77	151	3,35	134
4,97	199	4,57	183	4,14	166	3,74	150	3,32	133
4,95	198	4,52	182	4,12	165	3,72	149	3,30	132
4,92	197	4,50	180	4,09	164	3,7	148	3,27	131
4,9	196	4,47	179	4,07	163	3,67	147	3,25	130
4,87	195	4,45	178	4,04	162	3,65	146	3,22	129
4,85	194	4,42	177	4,02	161	3,62	145	3,20	128
4,82	193	4,40	176	3,99	160	3,57	143	3,17	127
7,80	192	4,37	175	3,97	159	3,55	142	3,15	126
4,77	191	4,35	174	3,94	158	3,52	141	3,12	125
4,75	190	4,32	173	3,92	157	3,50	140	3,10	124
4,72	189	4,30	172	3,89	156	3,47	139	3,07	123
4,7	188	4,27	171	3,87	155	3,45	138	3,02	121
4,67	187	4,24	170	3,84	154	3,42	137	3,00	120
4,65	186	4,22	169	3,82	153	3,40	136	Менше 3,00	Недостатньо
4,62	185	4,19	168	3,79	152	3,37	135		

Бали з дисципліни для аспірантів, які успішно виконали програму, конвертуються у традиційну 4-ри бальну шкалу за абсолютними критеріями, які наведено нижче у таблиці:

Бали з дисципліни	Оцінка за 4-ри бальною шкалою
Від 170 до 200 балів	5
Від 140 до 169 балів	4
Від 139 балів до мінімальної кількості балів, яку повинен набрати аспірант	3
Нижче мінімальної кількості балів, яку повинен набрати аспірант	2

Об'єктивність оцінювання навчальної діяльності аспірантів перевіряється статистичними методами (коефіцієнт кореляції між оцінкою ECTS та оцінкою за національною шкалою).

7. ПЕРЕЛІК КОНТРОЛЬНИХ ПИТАНЬ

1. Показники вмісту загального білка у дорослих та дітей в сироватці та плазмі крові в нормі та при патології.
2. Абсолютні та відносні гіпо- та гіперпротеїнемії, причини та механізм виникнення.
3. Небілкові азотисті компоненти крові в нормі.
4. Механізм виникнення відносної та абсолютної, ниркової та позаниркової, ретенційної та продукційної гіперазотемії.
5. Клініко-діагностичне значення визначення небілкових азотистих компонентів сироватки крові.
6. Номенклатура ензимів.
7. Принципи визначення та регуляції активності ферментів.
8. Клініко-діагностичне значення змін активності креатинкінази та лактатдегідрогенази.
9. Ферменти печінки: амінотрансферази, лужна фосфатаза, гама-глутамілтранспептидаза.
10. Активність ферментів підшлункової залози (альфа-амілаза, ліпаза) в нормі та при патології.
11. Регуляція рівня глюкози в організмі.
12. Механізми виникнення гіпер- та гіпоглікемій.
13. Критерії діагностики цукрового діабету.
14. Оцінка тесту толерантності до глюкози в нормі та скритому діабеті.
15. Діагностичне значення глікозильованого гемоглобіну.
16. Будова, класифікація, функції та обмін ліпідів.
17. Лабораторні методи визначення обміну ліпідів.
18. Ліпопротеїди сироватки крові, будова, склад, методи визначення, клінічне значення.
19. Характеристика дизліпопротеїдемій.
20. Лабораторна діагностика порушень обміну ліпідів.
21. Еритропоеичні та печінкові порфірії. Етіологія, патогенез, клініко-лабораторні показники.
22. Печінкові порфірії. Етіологія, патогенез, клініко-лабораторні показники.
23. Механізм утворення білірубину та його метаболізм в організмі.
24. Гіпербілірубінемії. Причини виникнення, механізм розвитку, клініко-діагностичне значення.
25. Синдром жовтяниці. Класифікація, клініко-лабораторні критерії диференційної діагностики.
26. Роль електролітів в життєдіяльності організму.
27. Механізми підтримки гомеостазу водного балансу.
28. Клініко-діагностичне значення рівня калію, натрію.
29. Причини і прояви дегідратації.
30. Клініко-лабораторні ознаки порушення кальцій-фосфорного обміну.
31. Кислотно-основний стан, значення для організму.
32. Фізико-хімічні та біологічні системи регуляції рН організму.
33. Характеристика і розрахунок показників КОС.
34. Механізми регуляції КОС в організмі.
35. Класифікація порушень КОС.
36. Поняття про вітаміни. Класифікація вітамінів.

37. Водорозчинні вітаміни.
38. Жиророзчинні вітаміни.
39. Методи визначення вітамінів в біологічних рідинах.
40. Гіпо-, авітаміноз. Етіологічні чинники.
41. Поняття про цитокіни. Класифікація на групи.
42. Синтез та секреція цитокінів.
43. Цитокінові рецептори.
44. Особливості цитокінової регуляції.
45. Біологічні ефекти цитокінів різних груп.
46. Визначення цитокінів за допомогою ІФА. Принцип методу.
47. Клінічна оцінка та діагностичне значення визначення рівня цитокінів.

8. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА:

Обов'язкова:

1. Клінічна біохімія: [підручник] / за заг. ред. Г.Г. Луньова //К.: Атіка, 2013. 1156 с.
2. Клінічна біохімія. Практикум /за заг. ред. Л.Є. Лаповець //Л.: Ліга-Прес, 2018. 174 с.
3. Методы клинических лабораторных исследований /под ред. Камышникова В.С. 6-е изд. М.:Медпресс-информ, 2013. 736 с.
4. Назаренко Т.И., Кишкун А.А. Клиническая оценка результатов лабораторных исследований. 2-е изд. М.: «Медицина», 2006. 540 с.
5. Diana Nicoll, Chuanyi Mark Lu, Stephen J. McPhee Guide to Diagnostic Test, 7 ed., Lange, 2017 <https://accessmedicine.mhmedical.com/book.aspx?bookid=2032>
6. Howard Reisner Pathology: A modern Case Study, 2 ed. Lange, 2014. 624 p.
7. Nader Rifai Tietz: Textbook of Clinical Chemistry and Molecular Diagnostics. 6th ed. Elsevier. 2018.1867 p.

Додаткова:

1. Дисліпідемії: діагностика, профілактика, та лікування. Методичні рекомендації Асоціації кардіологів України. - Київ-2011. – 46 с.
2. Камінський О.В. Офіційні критерії діагностики цукрового діабету, нормоглікемія і самоконтроль глікемії / Міжнародний ендокринологічний журнал 2017;13.-Р.184-190. DOI:10.22141/2224-0721.13.3.2017.104117.
3. Порушення кислотно-основної рівноваги: навчальний посібник /. Ю. Гарбузова, Михайлова Т.І. – Суми: Сумський державний університет, 2015. – 120 с.
4. Посібник з лабораторної імунології/ Л.Є.Лаповець та ін.// Львів, 2014.187 с.
5. Скоробогатова З.М. Атлас метаболічних шляхів. – К.: Академперіодика, 2017. – 76 с.
6. A primer of Point of Care Blood Gas Testing for Laboratorians / зі сайту www.ifcc.org
7. Cheungpasitporn W, Thongprayoon C, Harrison AM, Erickson SB. Admission hyperuricemia increases the risk of acute kidney injury in hospitalized patients. Clin Kidney J 2016; 9: 51–6.
8. Erlinger S, Arias IM, Dhumeaux D. Inherited disorders of bilirubin transport and conjugation: New insights into molecular mechanisms and consequences. Gastroenterology. 2014;146(7):1625-38.
9. Herrmann W, Obeid R. Cobalamin deficiency. In: Herrmann W, Obeid R, eds. Vitamins in the Prevention of Human Diseases. Berlin – New York: Walter de Gruyter 2011: 213–42.
10. Bishop M.L., Fody E.P., Schoeff L.L. Clinical Chemistry. Techniques. Principles. Correlations. 6th ed. 2010.732 p.
11. Janson LW, Tischler ME. The Big Picture: Medical Biochemistry; 2018. Enzymes and amino acid/protein metabolism Available at: <https://accessmedicine.mhmedical.com/book.aspx?bookid=2355>

Інформаційні ресурси:

1. <https://www.eflm.eu/>
2. <https://www.ifcc.org>
3. <https://www.ascp.org/>
4. <https://www.youtube.com/watch?v=ZN7euA1fS4Y>
5. <https://www.qmul.ac.uk/sbcs/iubmb/enzyme/>
6. https://www.ifcc.org/media/477630/2018-08-blood-gas-document-final-nov_2018.pdf
7. <https://labtestsonline.org/>
8. <https://www.eflm.eu/files/efcc/selection9IFCCeNewsJune2016%20.pdf>
9. <https://www.immunopaedia.org.za>

ОБЛАДНАННЯ, МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ І ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КУРСУ

- Навчальна програма, тематично-календарні плани лекцій, семінарських занять та самостійної роботи;
- комп'ютер та мультимедійний проектор;
- біохімічний аналізатор; обладнання та реактиви, які необхідні для діагностичного процесу;
- презентації лекцій;
- навчально-методичні розробки за темами практичних/семінарських занять та самостійної роботи;
- тестові завдання та клінічні задачі.