

Вінницький національний медичний університет ім. М.І. Пирогова

Кафедра біохімії ім. професора О.О. Пентюка

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Проректор ЗВО з науково-педагогічної  
роботи і міжнародних зв'язків

Інна АНДРУШКО

« 28 » серпня 2024 року

## **РОБОЧА ПРОГРАМА**

навчальної дисципліни ВК 5.3

### **КЛІНІЧНА БІОХІМІЯ та МІКРОБІОЛОГІЯ**

підготовки третій освітньо-науковий рівень вищої освіти

галузі знань 09 «Біологія»

(шифр і назва галузі знань)

спеціальності 091 Біологія та біохімія

(шифр і назва спеціальності)

2024 рік

Робоча програма з дисципліни « Клінічна біохімія та мікробіологія»  
підготовки фахівців третього освітньо-наукового рівня вищої освіти

« 28 » серпня 2024 року 16 с

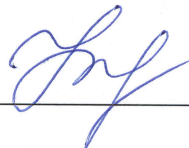
Розробники:

завідувачка кафедри біохімії ім. професора О.О. Пентюка  
професор Наталія ЗАІЧКО, д. мед. н, завідувач кафедри мікробіології професор  
ЗВО Валентин КОВАЛЬЧУК, д. мед. н, професор ЗВО Олександр НАЗАРЧУК;  
к. б. н., доцент ЗВО Алла КРИЖАНОВСЬКА

Робоча програма затверджена на спільному засіданні кафедри мікробіології та  
кафедри біохімії ім. професора О.О. Пентюка

Протокол № 1 від «28» серпня 2024 року

Завідувачка кафедри  
біохімії ім. професора О.О. Пентюка



Наталія ЗАІЧКО

« 28 » серпня 2024 року

Схвалено методичною радою

« 30 » серпня 2024 року Протокол № 1

« 30 » серпня 2024 року

Голова, професор ЗВО



Олександр ОЧЕРЕДЬКО

## **ВСТУП**

**Програма вивчення навчальної дисципліни “Клінічна біохімія та мікробіологія”** складена відповідно до освітньо-наукової програми (ОНП) підготовки доктора філософії за спеціальністю 091 Біологія та біохімія 2023 р. Вінницького національного медичного університету ім. М. І. Пирогова; Стандарту вищої освіти третього (освітньо-наукового) рівня галузі знань 09 Біологія спеціальності 091 Біологія та біохімія, введеного в дію наказом Міністерства освіти і науки України № 1023 від 15.11.2022 р.

### **Опис навчальної дисципліни (анотація)**

Освітньо-науковий рівень вищої освіти передбачає здобуття особою теоретичних знань, умінь, навичок та інших компетентностей, достатніх для продукування нових ідей, розв'язання комплексних проблем у галузі професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності в стоматології, застосування методології наукової та педагогічно-організаційної діяльності, а також проведення власного наукового дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення (Закон України “Про вищу освіту”, 2014; Стандарт вищої освіти третього (освітньо-наукового) рівня галузі знань 09 Біологія спеціальності 091 Біологія та біохімія, 2022).

Аспіранту винесені питання про біохімічні процеси в організмі в нормі та при різних захворюваннях, молекулярні механізми формування патологічних станів, на яких базуються принципи та методи їх лабораторної діагностики, прогнозування та контролю перебігу захворювань, новітні досягнення в галузі клінічної біохімії та лабораторної діагностики; способи співіснування мікроорганізмів і організму людини, біологічні властивості мікроорганізмів, які викликають мікробні ускладнення; методи сучасної лабораторної діагностики мікробних ускладнень; протимікробні методи і засоби боротьби з хвороботворними мікроорганізмами, антимікробні сполуки (антисептики, антибіотики, хіміопрепарати, дезінфектанти).

**Цілі навчання:** Здобуття знань, навичок та вмінь, достатніх для виконання оригінального наукового дослідження, отримання нових фактів та їх впровадження у практичну діяльність та інші сфери життя.

**Статус навчальної дисципліни:** вибіркова.

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни є лабораторна діагностика порушень біохімічних процесів в організмі, молекулярні механізми формування патологічних станів; сучасна лабораторна діагностика госпітальних, опортуністичних інфекцій; хіміотерапія мікробних ускладнень.

**Міждисциплінарні зв'язки:** відповідно до навчального плану, вивчення навчальної дисципліни “Клінічна біохімія та мікробіологія” здійснюється, коли аспірантом набуті відповідні знання з основних базових дисциплін на II рівні вищої освіти, а також дисциплін: Медична хімія, Медична біологія, Молекулярна біологія та генетика, Гістологія, Нормальна та Патологічна фізіологія, Фармакологія та Клінічна фармакологія, Інфекційні хвороби, Епідеміологія, Лабораторна діагностика, Факультетська хірургія, Госпітальна хірургія, Нервові хвороби, Очні хвороби, ЛОР-хвороби, Акушерство та гінекологія, Внутрішні хвороби та інші клінічні дисципліни

### **1. Мета та завдання навчальної дисципліни**

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни “Клінічна біохімія та мікробіологія” є здобуття аспірантами знань, навичок та вмінь у сфері біохімічних, молекулярно-біологічних механізмів функціонування організму людини в нормі та при патологічних процесах, оволодіння методами діагностики та шляхами корекції патологічних процесів за допомогою біомолекул фізіологічно-активних речовин; опанування знань, навичок та вмінь, які стосуються

біологічних властивостей умовно-патогенних мікроорганізмів, новітніх оригінальних методів біохімічної, мікробіологічної, експериментальної та молекулярно-генетичної діагностики, достатніх для виконання оригінального наукового дослідження, отримання нових фактів та їх впровадження у практичну медицину та інші сфери життя.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни “Клінічна біохімія та мікробіологія” є формування системи знань, професійних умінь, педагогічної майстерності, дослідницько-інноваційної діяльності та практичних навичок при проведенні науково-дослідницької роботи з клінічної біохімії та лабораторної діагностики, виділення та дослідження мікроорганізмів, що викликають мікробні ускладнення.

1.3. Компетентності та результати навчання, формуванню яких сприяє дисципліна (взаємозв'язок з нормативним змістом підготовки здобувачів вищої освіти, сформульованим у термінах результатів навчання ОНП Біологія та біохімія третього (освітньо-наукового) рівня галузі знань 09 Біологія, спеціальності 091 Біологія та біохімія, освітньої програми Біологія та біохімія).

Згідно з вимогами ОНП третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти галузі знань 09 Біологія спеціальності 091 Біологія та біохімія дисципліна “Клінічна біохімія та мікробіологія” забезпечує набуття аспірантами наступних програмних компетентностей:

**Інтегральна компетентність (ІК):** Здатність продукувати нові ідеї, розв'язувати комплексні проблеми стоматології і дотичні міждисциплінарні проблеми, застосовувати методологію наукової та педагогічної діяльності, а також проводити власне наукове дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення.

**Загальні компетентності (ЗК):**

ЗК01. Здатність до підвищення професійної кваліфікації.

ЗК02. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК 03. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми, генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК 06. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

**Спеціальні (фахові) компетентності (СК):**

СК01. Здатність до розуміння предметної області за обраним науковим напрямом, освітньою діяльністю.

СК02. Здатність виявляти потребу в додаткових знаннях у галузі біології за напрямком наукових досліджень, генерувати сучасні наукові гіпотези.

СК04. Здатність обирати методи та кінцеві точки дослідження відповідно до цілей та завдань наукового проекту.

СК05. Володіння сучасними методами наукового дослідження.

СК11. Дотримання етики, академічної доброчесності.

## РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

**Інтегративні кінцеві програмні результати навчання, формуванню яких сприяє навчальна дисципліна.**

Клінічна біохімія та мікробіологія як навчальна дисципліна закладає фундамент для формування в подальшому інтегративних кінцевих результатів навчання згідно з ОНП третього (освітньо-наукового) рівня галузі знань 09 Біологія спеціальності 091 Біологія та біохімія, освітньої програми Біологія та біохімія, а саме:

РН01. Демонструвати безперервний розвиток власного інтелектуального та загальнокультурного рівню, самореалізації.

РН02. Інтерпретувати та аналізувати інформацію з використанням новітніх інформаційних технологій.

РН03. Виявляти невирішені проблеми у предметній області, формувати питання та визначати шляхи їх рішення.

РН07. Пояснювати принципи, специфічність та чутливість методів дослідження, інформативність обраних показників.

РН17. Дотримуватися академічної доброчесності, нести відповідальність за достовірність отриманих наукових результатів.

### **Очікувані результати навчання з дисципліни (знати, вміти):**

1. Здобувач вищої освіти може назвати сучасні принципи організації клініко-діагностичних та мікробіологічних лабораторій, уніфікації біохімічних та мікробіологічних досліджень, біобезпеки та біоетики при проведенні клініко-біохімічних та мікробіологічних досліджень, контролю якості клініко-біохімічних та мікробіологічних досліджень; пояснити методологію новітніх біохімічних, молекулярно-генетичних та мікробіологічних досліджень, що застосовуються в клініко-лабораторній діагностиці різних патологічних станів; назвати нові біохімічні аспекти розвитку найбільш поширених патологічних процесів та синдромів, обґрунтувати нові перспективи їх лабораторної діагностики; назвати принципи методів сучасної мікробіологічної та молекулярно-генетичної діагностики опортуністичних, госпітальних інфекцій; пояснити молекулярні механізми дії антимікробних препаратів на мікроорганізми; роз'яснити механізми розвитку антибіотикорезистентності мікроорганізмів, сучасні методи подолання стійкості бактерій до антибіотиків.

2. Здобувач вищої освіти здатний назвати біологічну роль та особливості метаболізму основних класів біополімерів в організмі людини, біохімічні показники основних метаболічних процесів, біохімічні констеляції; пояснити молекулярні основи та біохімічні ознаки ензимопатології, обґрунтувати найбільш інформативні новітні методи ензимодіагностики та ензимотерапії; пояснити принципи молекулярно-генетичних та класичних методів вивчення чутливості бактерій до антимікробних препаратів.

3. Здобувач вищої освіти повинен трактувати значення клінічної біохімії для діагностики захворювань, підтвердження ефективності лікувальних заходів, прогнозування хвороби; пояснювати методологію біохімічних досліджень; інтерпретувати особливості діагностики фізіологічного стану організму та розвитку патологічних процесів на основі біохімічних досліджень на субклітинному та клітинному рівнях; обирати методи діагностики інфекційних захворювань дихальної, травної, уrogenітальної, опорної та інших систем; визначати методи мікробіологічної, вірусологічної діагностики, етіотропної терапії та профілактики інфекцій.

## 2. Програма навчальної дисципліни

Дисципліна	Модулі	Загальна кількість годин	Кредити ЄКТС	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота
Клінічна біохімія	Модуль 1	22,5	0,75	12	4	6,5
Клінічна мікробіологія	Модуль 2	22,5	0,75	12	4	6,5
<b>Всього</b>		<b>45</b>	<b>1,5</b>	<b>24</b>	<b>8</b>	<b>13</b>

Навчальна дисципліна “Клінічна біохімія та мікробіологія” вивчається аспірантами на 1-му році навчання і завершується заліком.

### **Модуль 1. “Клінічна біохімія”**

***Тема 1. Вступ до клінічної біохімії. Принципи організації клініко-біохімічних досліджень. Біохімічні показники основних метаболічних процесів в організмі людини. Новітні напрямки клінічної біохімії.***

Основи організації лабораторної служби, роботи клініко-біохімічних лабораторій, стандартизації метрології та управління якістю клінічних лабораторних досліджень. Умови взяття, зберігання та транспортування проб біологічного матеріалу для біохімічних, гемостазіологічних, молекулярно-генетичних досліджень. Основи сучасних біохімічних методів дослідження (фізико-хімічні, абсорбційної спектроскопії, хроматографічні, спектрофотометрія, флюориметрія, електрофорез). Основні класи біомолекул та аспекти їх метаболізму в організмі людини. Біохімічні показники основних метаболічних процесів. Клініко-біохімічна оцінка обміну білків, вуглеводів, ліпідів, нуклеїнових кислот, водно-мінерального обміну, біохімічні констеляції. Ієрархія пошуку нових біохімічних маркерів різних патологічних станів (рівень геному, транскриптому, протеому, метаболізму). Внесок науковців ВНМУ у розвиток клінічної біохімії.

### ***Тема 2. Клінічна ензимологія (ензимопатологія, ензимодіагностика, ензимотерапія).***

Ферменти як високочутливі та специфічні критерії порушення метаболізму. Ензимопатії: класифікація, молекулярні механізми розвитку, біохімічні прояви. Поняття про первинні та вторинні ензимопатії. Приклади ензимопатій білкового, ліпідного, вуглеводного обміну. Ензимодіагностика: ферменти як реагенти для клініко-біохімічних досліджень, ферменти як індикатори захворювань. Індикаторні ферменти, ізоферменти. Основні принципи ензимотерапії. Ферменти, їх активатори та інгібітори як лікарські засоби.

### ***Тема 3. Клінічна вітамінологія. Гіпергомоцистемія як чинник розвитку патологічних станів.***

Вітаміни: біологічне значення, класифікація та номенклатура вітамінів.. Екзо- і ендогенні чинники виникнення вітамінної недостатності. Біохімічні аспекти авітамінозів, гіповітамінозів, гіпервітамінозів: визначення, приклади. Антивітаміни; визначення, механізми дії, приклади, застосування в біології та медицині. Дефіцит вітамінів групи В як чинник розвитку гіпергомоцистемії. Роль синдрому гіпергомоцистемії у розвитку патологічних станів: молекулярні механізми, лабораторна діагностика, критерії важкості, підходи до корекції.

### ***Тема 4. Клінічна біохімія крові. Біохімія системи гемостазу та фібринолізу, методи лабораторної діагностики. Тромбофілії.***

Клінічна біохімія крові (хімічний склад, константи, білкові та небілкові речовини), патобіохімія еритроцитів. Клітинна та біохімічна організація системи гемостазу. Згортальна, антизгортальна та фібринолітична системи крові. Роль ендотелію судин та тромбоцитів в

гемостазі. Коагуляційний гемостаз: фази, шляхи, групи факторів згортання крові (в нормі та при патології). Антикоагулянти та інгібітори згортання крові (протеїн С, протеїн S, антитромбін III). Система фібринолізу (плазміноген, активатори та інгібітори). Молекулярні механізми засідання крові. Принципи лабораторної оцінки стану системи гемостазу для контролю ефективності антикоагулянта та тромболітичної терапії. Агрегатометрія.

***Тема 5. Патобіохімія серцево-судинної системи (біохімічні аспекти атеросклерозу, ендотеліальної дисфункції, особливості обміну речовин у міокарді при атеросклерозі).***

Транспортні форми ліпідів, їх класифікація та значення. Показники обміну ліпідів та ліпопротеїнів плазми крові. Загальна характеристика біохімічних факторів ризику серцево-судинної патології. Біохімічні аспекти атеросклерозу, ендотеліальної дисфункції, особливості обміну речовин у міокарді при атеросклерозі. Молекулярні механізми дії гіполіпідемічних препаратів. Новітні маркери серцево-судинних захворювань (мозковий натрійуретичний пептид, галектин-3, кардіотрофін та інші).

***Тема 6. Патобіохімія органів травної системи та гепатобіліарної системи. Патобіохімія нирок.***

Біохімічний аналіз слини в діагностиці захворювань. Біохімічні принципи оцінки шлункової секреції, діагностики *Helicobacter pylori* (уреазний тест). Зовнішньосекреторна функція підшлункової залози- методи оцінки, види порушень, шляхи корекції. Патобіохімічні основи порушень екзокринної функції підшлункової залози, мальабсорбції та мальдигестії. Біохімічні методи в діагностиці захворювань гепатобіліарної системи. Оцінка біохімічних функцій печінки. Патобіохімія нирок (особливості обміну речовин в нирках в нормі та при патології, нові біохімічні маркери ураження нирок, цистатін С, ліпокалін).

***Тема 7. Клінічна біохімія запалення та канцерогенезу. Біохімічні аспекти COVID-19.***

Етапи та ключові ферменти запалення. Хімічні медіатори запалення, класифікація, представники. Утворення амінів (гістаміну та серотоніну), їх характеристика та біологічні ефекти. Утворення ліпідних медіаторів запалення (простагландинів, простагландинів, тромбоксанів): їх характеристика та біологічні ефекти, характеристика ізоформ циклооксигенази. Утворення та роль активних форм кисню та азоту при запаленні. Білки гострої фази, класифікація, представники, діагностичне значення. Імуноглобуліни. Цитокіни. Тол-подібні рецептори. Регуляція запалення. Біохімічні аспекти COVID-19. Біохімічні аспекти канцерогенезу. Хімічні канцерогени, біохімічні механізми дії канцерогенних факторів. Пухлинні маркери, діагностика пухлин. Біохімічні механізми дії протипухлинних засобів.

***Тема 8. Практичні навички з модулю 1 «Клінічна біохімія».***

Клініко-біохімічна оцінка обміну білків, вуглеводів, ліпідів, нуклеїнових кислот, водно-мінерального обміну при патології внутрішніх органів. Новітні біохімічні маркери в діагностиці різних патологічних станів: презентація реферативних докладів здобувачами вищої освіти за напрямом спеціалізації.

**Модуль 2. “Клінічна мікробіологія”**

***Тема 1. Предмет та задачі клінічної мікробіології. Характеристика основних збудників, що викликають захворювання дихальної, травної та ін. систем.***

Значення клінічної мікробіології в роботі лікаря. Об'єкти дослідження. Біологічні властивості патогенних та умовно – патогенних мікроорганізмів, що викликають захворювання дихальної, травної та інших систем. Гетерогенність та мінливість популяцій. Мікробіоценози здорових та патологічно змінених біотопів тіла людини.

***Тема 2. Госпітальні інфекції. Етіологічна структура. Наукове обґрунтування протиепідемічних заходів при виникненні госпітальних інфекцій.***

Визначення. Класифікація. Умови, що сприяють їх виникненню та широкому розповсюдженню в лікарняних установах. Мікроорганізми, які найчастіше викликають внутрішньолікарняну інфекцію (стафілококи, стрептококи, протеї, ешеріхії, сальмонели, псевдомонади, ешеріхії, вібріони, цитробактер, мікобактерії, бактероїди, фузобактерії, пептострептококи, клостридії, мікоплазми, гриби роду *Candida* та ін.). Найбільш поширена патологія – раньові інфекції, гнійно-запальні процеси шкіри, підшкірної жирової клітковини, органів дихальної системи, центральної нервової системи, шлунково-кишкового тракту, сечостатевої системи, очей, вух, сепсис, септикопіємія. Етіологія, патогенез, клінічні форми госпітальної інфекції, спричиненої облигатно патогенними мікробами (нозокоміальний токсикосептичний сальмонельоз, госпітальний колієнтерит, гепатит В, аденовірусний кон'юнктивіт, локальні та генералізовані форми герпетичної та цитомегаловірусної інфекції, хламідійний та мікоплазмовий уретрит, дерматомікоз та ін.). Профілактика госпітальних інфекцій.

### ***Тема 3. Опортуністичні інфекції. Етіологічна структура.***

Умови виникнення опортуністичних інфекцій, особливості: поліорганний тропізм збудників, поліетіологічність, мала специфічність клінічних проявів, тенденція до генералізації. Поширення опортуністичних інфекцій. Екзогенні опортуністичні інфекції (псевдотуберкульоз та ін.). Ендогенні опортуністичні інфекції, роль представників резидентної мікрофлори організму в їх виникненні. Опортуністичні ятрогенні інфекції. Етіологічна структура. Лікарняні штами та ековари умовно – патогенних мікробів. Опортуністичні інфекції, пов'язані з медичним втручанням. Особливості імунітету. Мікробіологічні основи профілактики та лікування опортуністичних інфекцій. Наукове обґрунтування протиепідемічних заходів.

### ***Тема 4. Методи діагностики дисбіотичних станів. Екологічні підходи до лікувань порушень нормобіозу в різних біотопах організму людини.***

Мікробіоценози здорових та патологічно змінених біотопів тіла людини. Дисбактеріоз (дисмікробіоценоз). Умови виникнення. Наслідки розвитку. Класифікація за збудником та локалізацією. Методи діагностики і санації (реабілітації).

### ***Тема 5. Сучасні методи мікробіологічної діагностики мікробних ускладнень. Імунохімічні та молекулярно-генетичні дослідження в діагностиці госпітальних, опортуністичних інфекцій.***

Умови успішної діагностики внутрішньолікарняних, опортуністичних інфекцій. Критерії етіологічної ролі мікроорганізмів, виділених при бактеріологічній діагностиці внутрішньолікарняних, опортуністичних інфекцій. Сучасні методи прискореної ідентифікації бактерій за допомогою автоматизованих індикаторів ферментативної активності. Реакції з використанням мічених антигенів та антитіл: імунофлюоресценція (пряма і непряма), імуоферментний метод (прямий, непрямий, твердо- фазний, конкурентний), радіоімунний аналіз (конкурентний, зворотний, непрямий). Імунно-електронна мікроскопія. Генетичні методи в діагностиці інфекційних хвороб та в ідентифікації бактерій: сіквенс ДНК, полімеразна ланцюгова реакція, гібридизація нуклеїнових кислот, визначення довжини фрагментів нуклеїнових кислот та ін. Біочіпи, застосування в діагностиці.

### ***Тема 6. Антимікробні лікарські засоби. Молекулярні механізми дії антибіотиків, антисептиків на бактеріальну клітину.***

Антисептика і асептика. Сучасні антисептичні засоби, механізми дії, класифікація. Мікробний антагонізм, його механізми. Мікроби– антагоністи – продуценти антибіотиків. Класифікація антибіотиків за походженням, хімічним складом, за механізмом та спектром антимікробної дії. Молекулярні механізми дії антибіотиків на мікробну клітину. Сучасні питання синтезу нових антибіотиків.



**Тема 7. Стійкість мікроорганізмів до антибіотиків, антисептиків та механізми стійкості. Шляхи подолання стійкості. Принципи раціональної антибіотикотерапії.**

Природна та набута стійкість до антибіотиків, антисептиків. Генетичні та біохімічні механізми антибіотикорезистентності. Роль плазмід та транспозонів у формуванні лікарської стійкості бактерій. Шляхи запобігання формуванню резистентності бактерій до антибіотиків. Принципи раціональної антибіотикотерапії. Міжклітинна комунікація у бактерій та перспективи створення на її основі антимікробних препаратів нового покоління.

**Тема 8. Методи вивчення чутливості бактерій до антибіотиків, антисептиків.**

Мікробіцидна та мікробостатична антибіотиків, антисептиків. Одиниці виміру антимікробної активності антибіотиків. Методи визначення чутливості бактерій до протимікробних препаратів. Поняття про мінімальну пригнічувальну концентрацію. Антибіотикограма.

**3. Структура навчальної дисципліни**

Назви модулів і тем		Кількість годин			
		Всього	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота
<b>Модуль 1. «Клінічна біохімія»</b>					
1.	Вступ до клінічної біохімії. Принципи організації клініко-біохімічних досліджень. Біохімічні показники основних метаболічних процесів в організмі людини. Новітні напрямки клінічної біохімії.	2	2	-	-
2.	Клінічна ензимологія (ензимопатологія, ензимодіагностика, ензимотерапія).	3	-	2	1
3.	Клінічна вітамінологія. Гіпергомоцистеїнемія як чинник розвитку патологічних станів.	3	2	-	1
4.	Клінічна біохімія крові (еритроцитів, білків та ферментів крові). Біохімія системи гемостазу та фібринолізу, методи лабораторної діагностики. Тромбофілії.	3	2	-	1
5.	Патобіохімія серцево-судинної системи (біохімічні аспекти атеросклерозу, ендотеліальної дисфункції, особливості обміну речовин у міокарді при атеросклерозі).	3	2	-	1
6.	Патобіохімія органів травної системи та гепатобіліарної системи. Патобіохімія нирок.	3	2	-	1

7.	Клінічна біохімія запалення та канцерогенезу. Біохімічні аспекти COVID-19.	2,5	2	-	0,5
8.	Практичні навички з модулю 1 «Клінічна біохімія». Клініко- біохімічна оцінка обміну білків, вуглеводів, ліпідів, нуклеїнових кислот, водно-мінерального обміну при патології внутрішніх органів. Новітні біохімічні маркери в діагностиці різних патологічних станів.	3	-	2	1
<b>Модуль 2. «Клінічна мікробіологія»</b>					
1.	Предмет та задачі клінічної мікробіології. Характеристика основних збудників, що викликають захворювання дихальної, травної та ін. систем.	2	2	-	-
2.	Госпітальні інфекції. Етіологічна структура. Наукове обґрунтування протиепідемічних заходів при виникненні госпітальних інфекцій.	3	2	-	1
3.	Опортуністичні інфекції. Етіологічна структура. Умови виникнення.	3	2	-	1
4.	Методи діагностики дисбіотичних станів. Екологічні підходи до лікувань порушень нормобіозу в різних біотопах організму людини.	3	-	2	1
5.	Сучасні методи мікробіологічної діагностики мікробних ускладнень. Імунохімічні та молекулярно- генетичні дослідження в діагностиці госпітальних, опортуністичних інфекцій.	2,5	2	-	0,5
6.	Антимікробні лікарські засоби. Молекулярні механізми дії антибіотиків, антисептиків на бактеріальну клітину. Методи вивчення чутливості бактерій до антибіотиків.	3	2	-	1
7.	Стійкість мікроорганізмів до антибіотиків, антисептиків та механізми стійкості. Шляхи подолання стійкості. Принципи раціональної антибіотикотерапії.	3	2	-	1
8.	Методи вивчення чутливості бактерій до антибіотиків, антисептиків.	3	-	2	1

#### Теми лекцій

№ з/п	Тема лекції	Кількість годин
-------	-------------	-----------------

1.	Вступ до клінічної біохімії. Принципи організації клініко-біохімічних досліджень. Біохімічні показники основних метаболічних процесів в організмі людини. Новітні напрямки клінічної біохімії.	2
2.	Клінічна вітамінологія. Гіпергомоцистеїнемія як чинник розвитку патологічних станів.	2
3.	Клінічна біохімія крові (еритроцитів, білків та ферментів крові). Біохімія системи гемостазу та фібринолізу, методи лабораторної діагностики. Тромбофілії.	2
4.	Патобіохімія серцево-судинної системи (біохімічні аспекти атеросклерозу, ендотеліальної дисфункції, особливості обміну речовин у міокарді при атеросклерозі).	2
5.	Патобіохімія органів травної системи та гепатобіліарної системи. Патобіохімія нирок.	2
6.	Клінічна біохімія запалення та канцерогенезу. Біохімічні аспекти COVID-19.	2
7.	Предмет та задачі клінічної мікробіології. Характеристика основних збудників, що викликають захворювання дихальної, травної та ін. систем.	2
8.	Госпітальні інфекції. Етіологічна структура. Наукове обґрунтування протиепідемічних заходів при виникненні госпітальних інфекцій.	2
9.	Опортуністичні інфекції. Етіологічна структура. Умови виникнення.	2
10.	Імунохімічні та молекулярно-генетичні дослідження в діагностиці госпітальних, опортуністичних інфекцій.	2
11.	Антимікробні лікарські засоби. Молекулярні механізми дії антибіотиків, антисептиків на бактеріальну клітину. Методи вивчення чутливості бактерій до антибіотиків.	2
12.	Стійкість мікроорганізмів до антибіотиків, антисептиків та механізми стійкості. Шляхи подолання стійкості. Принципи раціональної антибіотикотерапії.	2

#### 4. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Клінічна ензимологія (ензимопатологія, ензимодіагностика, ензимотерапія).	2
2.	Практичні навички з модулю 1 «Клінічна біохімія». Клініко-біохімічна оцінка обміну білків, вуглеводів, ліпідів, нуклеїнових кислот, водно-мінерального обміну. Новітні біохімічні маркери в діагностиці різних патологічних станів.	2
3.	Мікробіологічні дослідження в діагностиці інфекцій, викликаних умовно-патогенними мікроорганізмами. Діагностичні критерії.	2

	Мікробіологічні дослідження для вибору стратегії антимікробної терапії.	
4.	Методи вивчення антисептиків.	2
	Усього за Модуль 1 та Модуль 2	8
	<b>Усього годин практичних занять</b>	<b>8</b>

## 5. Самостійна робота

№ з/п	ТЕМА	Кількість годин
1.	Загальні поняття ензимології (хімічна природа, властивості, механізм дії ферментів). Номенклатура та класифікація ферментів. Активатори та інгібітори ферментів як засоби ензимотерапії.	1
2.	Загальні поняття вітамінології. Вітаміни як антиоксиданти.	1
3.	Особливості метаболізму еритроцитів. Гемоглобінопатії.	1
4.	Біохімічна діагностика інфаркту міокарду.	1
5.	Застосування полімеразно-ланцюгової реакції в діагностиці захворювань гепатобіліарної системи.	1
6.	Біохімічні функції нирок. Кліренс (види, діагностичне значення).	1
7.	Клініко-біохімічна оцінка обміну білків, вуглеводів, ліпідів, нуклеїнових кислот, водно-мінерального обміну при патології внутрішніх органів.	0,5
8.	Біологічні властивості основних збудників, що викликають захворювання дихальної, травної, уrogenітальної, опорної та ін. систем.	1,5
9.	Етіологічна структура госпітальних інфекцій в стаціонарах різного профілю. Наукове обґрунтування протиепідемічних заходів при виникненні госпітальних інфекцій.	1
10.	Мікробіологічні основи діагностики опортуністичних інфекцій.	1
11.	Методи діагностики дисбіотичних станів. Екологічні підходи до лікувань порушень нормобіозу в різних біотопах організму людини.	1
12.	Молекулярні механізми дії антибіотиків, антисептиків на бактеріальну клітину. Методи вивчення чутливості бактерій до антибіотиків.	1
13.	Методи вивчення антибіотикорезистентності бактерій. Принципи раціональної антибіотикотерапії.	1
14.	Написання реферату з обраної теми по клінічній біохімії.	2
15.	Написання реферату з обраної теми по клінічній мікробіології.	2
	Усього	13
	<b>Усього годин СРА</b>	<b>13</b>

6. **Медична (лабораторна) практика** здійснюється під час роботи в лабораторії: не здійснюється.

7. **Індивідуальні завдання:** Написання реферату, підготовка мультимедійної презентації з питань клінічної біохімії, мікробіології, доповідь на семінарському занятті, науко- практичних конференціях.

8. **Завдання для самостійної роботи:** опрацювання матеріалу згідно тематичного плану із застосуванням сучасних інформаційних технологій, опрацюванням ситуаційних задач, моделюванням клінічних ситуацій, пошук on-line спеціалізованих ресурсів з презентацією сучасних методів біохімічного, мікробіологічного дослідження.

**9. Методи навчання:** лекція, пояснення, бесіда, організація дослідження, розповідь, ілюстрація, спостереження, клінічно-дослідні роботи, навчальна дискусія, демонстрація основних методів лабораторних біохімічних та мікробіологічних досліджень, консультування під час виконання індивідуальних завдань, обговорення будь-якого питання навчального матеріалу, моделювання життєвих ситуацій, що викликають інтерес до навчальних предметів, опора на життєвий досвід.

**10. Методи оцінювання (контролю):** основне запитання, додаткові, допоміжні; запитання у вигляді проблеми; індивідуальне, фронтальне опитування і комбіноване; письмовий контроль; програмований контроль.

**11. Форма підсумкового контролю успішності навчання:** залікові бали аспіранта складаються з суми балів поточного контролю, отриманих під час занять.

**12. Форма поточного контролю успішності навчання:** оцінка з дисципліни визначається за результатами поточної навчальної діяльності аспіранта із всіх тем за традиційною 4-бальною системою (відмінно, добре, задовільно, незадовільно) з подальшим перерахунком у 200-бальну шкалу.

**Критерії оцінювання кожної теми:**

**Оцінка “відмінно”** виставляється у випадку, коли аспірант знає зміст теми заняття у повному обсязі, ілюструючи відповіді різноманітними прикладами; дає вичерпні, точні та ясні відповіді без будь-яких навідних питань; викладає матеріал без помилок і неточностей; вільно вирішує задачі та виконує практичні завдання різного ступеню складності, самостійно генерує інноваційні ідеї.

**Оцінка “добре”** виставляється за умови, коли аспірант знає зміст теми заняття та добре його розуміє, відповіді на питання викладає правильно, послідовно та систематично, але вони не є вичерпними, хоча на додаткові питання аспірант відповідає без помилок; вирішує всі задачі і виконує практичні завдання, відчувуючи складнощі лише у найважчих випадках.

**Оцінка “задовільно”** ставиться аспіранту на основі його знань всього змісту теми заняття та при задовільному рівні його розуміння. Аспірант спроможний вирішувати видозмінені (спрощені) завдання за допомогою навідних питань; вирішує задачі та виконує практичні навички, відчувуючи складнощі у простих випадках; неспроможний самостійно систематично викласти відповідь, але на прямо поставлені запитання відповідає правильно.

**Оцінка “незадовільно”** виставляється у випадках, коли знання і вміння аспіранта не відповідають вимогам "задовільної" оцінки.

**Оцінювання самостійної роботи:**

Оцінювання самостійної роботи аспірантів, яка передбачена в темі поряд з аудиторною роботою, здійснюється під час поточного контролю теми на відповідному практичному занятті.

**Критерії оцінювання під час занять:**

**Оцінка “відмінно”** виставляється у випадку, коли аспірант знає зміст заняття та лекційний матеріал у повному обсязі, ілюструючи відповіді різноманітними прикладами; дає вичерпні, точні та ясні відповіді без будь-яких навідних питань; викладає матеріал без помилок і

неточностей; вільно вирішує задачі та виконує практичні завдання різного ступеню складності, самостійно генерує інноваційні ідеї.

**Оцінка “добре”** виставляється за умови, коли аспірант знає зміст заняття та добре його розуміє, відповіді на питання викладає правильно, послідовно та систематично, але вони не є вичерпними, хоча на додаткові питання аспірант відповідає без помилок; вирішує всі задачі і виконує практичні завдання, відчувачи складнощі лише у найважчих випадках.

**Оцінка “задовільно”** ставиться аспіранту на основі його знань всього змісту заняття та при задовільному рівні його розуміння. Аспірант спроможний вирішувати видозмінені (спрощені) завдання за допомогою навідних питань; вирішує задачі та виконує практичні навички, відчувачи складнощі у простих випадках; неспроможний самостійно систематично викласти відповідь, але на прямо поставлені запитання відповідає правильно.

**Оцінка “незадовільно”** виставляється у випадках, коли знання і вміння аспіранта не відповідають вимогам "задовільної" оцінки.

#### **Оцінювання самостійної роботи.**

Оцінювання самостійної роботи аспірантів, яка передбачена в темі поряд з аудиторною роботою, здійснюється під час поточного контролю теми на відповідному практичному занятті.

#### **Система перерахунку балів отриманих аспірантами.**

Форма контролю і система оцінювання знань з дисципліни здійснюється відповідно до вимог програми дисципліни та інструкції, прийнятої рішенням Вченої ради ВНМУ протоколом №2 від 28.09.2010 року. Шкала перерахунку традиційних оцінок у рейтингові бали (200 балів) для дисциплін, що закінчуються заліком прийнята рішенням Вченої ради ВНМУ протокол №2 від 28.09.10.

Вивчення предмету закінчується заліком, який відбувається на останньому за розкладом занятті. Оцінювання знань відбувається наступним чином: сума всіх поточних оцінок ділиться на кількість практичних занять. Отримане середнє значення оцінки переводиться у бали згідно єдиної універсальної шкали перерахунку традиційних оцінок з 5-бальної системи у рейтингові бали (200 балів). Для дисциплін, що закінчуються заліком, залік ставиться при мінімальній кількості балів 122.

#### **Шкала оцінювання: національна та ECTS**

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		Для заліку
180-200	A	зараховано
170-179,99	B	
160-169,99	C	
141-159,99	D	

122-140,99	E	
	FX	Незадовільно, з можливістю повторного складання
	X	Незадовільно, з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

**13. Методичне забезпечення:** навчальний контент (конспект або розширений план лекцій), плани практичних (семінарських) занять, самостійної роботи, питання, методичні вказівки, завдання або кейси для поточного та підсумкового контролю знань і вмінь здобувачів, навчальні фантоми та муляжі, технічні засоби навчання (комп'ютери з доступом до мережі Internet, використання відео- та фототеки).

#### 14. Рекомендована література

1. Скляр О.Я. Біологічна хімія: підручник / О. Я. Скляр, Н. В. Фартушок, Т. І. Бондарчук. – Тернопіль: ТДМУ «Укрмедкнига», 2020. – 706 с.
2. Клінічна біохімія. Том 1: підручник / за загальною редакцією доктора медичних наук, професора Г.Г. Луцької – Вид-во «Магнолія», 2021. – 400 с.
3. Rae P., Crane M., Pattenden R. Clinical Biochemistry (Lecture Notes) 10th Edition, Hoboken, NJ Wiley, 2018. – 316 p.
4. Біологічна хімія: підручник / за ред. Ю.І.Губського, І.В. Ніженковської, М.М. Корди, Г.М. Ерстенюка, О.В. Кузнецова – Вид-во «Нова книга». – 2021. – 648 с.
5. Смірнова О.В., Заїчко Н.В., Мельник А.В. Біоорганічна хімія. Навчальний посібник. Вінниця. ТОВ «Твори», 2019. – 372 с.
6. Біохімія людини / за редакцією Я.І. Гонського, Т.П. Максимчука – Тернопіль: ТДМУ «Укрмедкнига», 2019. – 732 с.
7. Biological and bioorganic chemistry: textbook: in 2 books. Book 2. Biological Chemistry / Yu.I., Nezenkovska I.V., Korda M.M., ..... Zaichko N.V. et al.; edited by Yu.I. Gubsky, I.V. Nezenkovska. - Kyiv: AUS Medicine Publishing, 2020. – 544 c.
8. Biological and Bioorganic Chemistry. Third edition. In 2 books. Book 1. Bioorganic Chemistry: Textbook / Edited by B.S. Zimenkovsky, I.V. Nizhenkovska. – Medicine Publishing, 2020. – 273 p.
9. Lippincott's Illustrated Reviews: Biochemistry/ Denise R. Ferrier – 8 th ed., 2021. – 640 p.
10. Harper's Illustrated Biochemistry 31<sup>st</sup> edition / V.W. Rodwell, D.A. Bender, K.M. Botham et al. – Mc Graw Hill Education, 2018. – 800 p.
11. Практична мікробіологія: навчальний посібник / С. І. Климнюк, І. О. Ситник, В. П. Широбоков; заг. ред.: В. П. Широбокова, С. І. Климнюка. – Вінниця: Нова книга, 2018. – 576 с.
12. Мікробіологія, вірусологія, імунологія: підручник / І.О. Ситник, С.І. Климнюк, М.С. Творко. – Тернопіль: ТДМУ, 2018. – 392 с.
13. Медична мікробіологія, вірусологія та імунологія. — 3-тє вид., оновл. та допов. // Широбоков В. П. за ред.) – Вінниця, Нова книга, 2021. – 920 с.
14. Medical Microbiology, Virology and Immunology = Медична мікробіологія, вірусологія та імунологія : textbook for English-speaking students of higher medical educational institutions / T. V. Andrianova, Bobyr, V. V. Danylenko, V. V. Dymant, G. S. Dziublyk, I. V. Evtushenko, O. I. Fedechko, I. M. Furman, A. A. Klymnyuk, S. I. Koval, E. Z. ; ed. V. P. Shyrobokov. - Vinnytsia : Nova Knyha, 2019. – 744 p.
15. Microbiology, virology and immunology in questions and answers / Klymnyuk S.I., Halabitska I.M., Korniychuk O.P., Kravets N.Ya., Medvid I.I., Mykhailishyn H.I.,

Pyatkovskyy T.I., Tworoko M.S., Shyrobokov V.P., Avdeyeva L.V. – Тернопіль: ТНМУ, 2022. – 400 с.

16. Медична мікробіологія. Посібник з мікробних інфекцій: патогенез, імунітет, лабораторна діагностика та контроль: 19-е видання: у 2 томах. Том 1 / Майкл Р. Барер, Вілл Ірвінг, Ендрю Свонн, Нелюн Перера/ переклад Сергій Климнюк та інші. - Всеукраїнське спеціалізоване видавництво: Медицина, 2020. – 434с.

## 15. Інформаційні ресурси

1. Сайт кафедри <https://www.vnmu.edu.ua/кафедра-біохімії-та-загальної-хімії>
2. Сайт кафедри <https://www.vnmu.edu.ua/кафедра-мікробіології>
3. Електронна адреса сайту бібліотеки університету: <http://www.library.vnmu.edu.ua>
4. Національна наукова медична бібліотека України: <http://www.library.gov.ua/>
5. Англomовна текстова база даних медичних та біологічних публікацій: <http://www.pubmed.com>
6. Англomовний веб-ресурс для лікарів та інших професіоналів охорони здоров'я: <https://emedicine.medscape.com/pulmology>
7. Електронний ресурс <https://www.annualreviews.org/journal/biochem>
8. Електронний ресурс <https://www.brenda-enzymes.org>
9. Електронний ресурс <http://ukrbiochemjournal.org>
10. Електронний ресурс <http://journals.urau.ua/ami/>
11. Електронний ресурс <https://journals.asm.org>
12. Електронний ресурс <https://www.escmid.org>