

Міністерство освіти і науки України

Державний вищий навчальний заклад.

”Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника”

Кафедра анатомії і фізіології людини та тварин.

## **Імунологія**

Методичні рекомендації

для практичних занять та самостійної роботи

з імунології

для студентів спеціальності ”Біологія”

## Перелік скорочень.

1. Ig Імуноглобуліни
2. АО **Антигенна** одиниця
3. ДЛМ Мінімальна летальна доза
4. ДНТФ Дизоксирибонуклеотидтрифосфат
5. ЖСА Жовтково – сольовий агар
6. ІФА [Імуноферментний аналіз](#)
7. КВА **Казеїново – вугільний** агар
8. ЛПС Ліпополісахарид
9. МПБ М'ясо–пептоний бульйон
10. МПА М'ясо–пептоний агар
11. ОНІ Особливо небезпечна інфекція
12. ПЛР Полімеразна ланцюгова реакція
13. РА Реакція аглютинації
14. РБТЛ Реакція бласттрансформації лімфоцитів
15. РГА Реакція гемаглютинації
16. РЗГА Реакція затримки гемаглютинації
17. РЗК Реакція зв'язування комплекменту
18. РІА Радіоімунний аналіз
19. РН Реакція нейтралізації
20. РНГА Реакція непрямой гемаглютинації
21. РНІФ Реакція непрямой імуофлюресценції
22. РП [Реакція преципітації](#)
23. СЕС Санітарно–епідеміологічна станція
24. ФГА Фітогемаглютенін
25. ЦПД Цитопатогенна дія

## **Модуль 1. Морфологія і фізіологія мікроорганізмів.**

*Фізіоло́гія (грец. *φυσιολογία* - природознавство)- це наука про життєві процеси, діяльність окремих органів та їх системи і в цілому всього організму. Основним у фізіології є експериментальний метод дослідження, який обґрунтував англійський учений Френсіс Бекон.*

**Інфекція. Імунітет.**

**Тематичний план практичних занять.**

<b>№ з/п</b>	<b>Т Е М И</b>	<b>Години</b>
<b>1.</b>	Організація бактеріологічної лабораторії. Мікроскопічний метод дослідження. Прості методи фарбування мікроорганізмів.	<b>3</b>
<b>2.</b>	Мікроскопічний метод дослідження. Ультраструктура бактеріальної клітини. Складні методи фарбування. Методи Грама, Циля-Нільсена.	<b>3</b>
<b>3.</b>	Мікроскопічний метод дослідження (продовження). Негативні методи фарбування. Ультраструктура бактеріальної клітини.	<b>3</b>
<b>4.</b>	Морфологія та структура спірохет, актиноміцетів, грибів, рикетсій, мікоплазм, хламідій.	<b>3</b>
<b>5.</b>	Поживні середовища для культивування мікроорганізмів. Стерилізація. Виділення чистої культури бактерій.	<b>3</b>
<b>6.</b>	Ріст і розмноження мікроорганізмів. Виділення чистих культур бактерій.	<b>3</b>
<b>7.</b>	Ріст і розмноження мікроорганізмів. Виділення чистих культур бактерій. Ферменти бактерій. Виділення чистих культур анаеробів.	<b>3</b>
<b>8.</b>	Виділення чистих культур бактерій. Фактори патогенності мікроорганізмів. Біологічний метод в мікробіології.	<b>3</b>

<b>9.</b>	Явище антагонізму мікроорганізмів. Мікробіологічні основи антимікробної хіміотерапії.	<b>3</b>
<b>10.</b>	Імунітет. Види резистентності організму до збудників інфекційних захворювань. Фактори неспецифічного захисту організму. Імунна система організму.	<b>3</b>
<b>11.</b>	Специфічний імунний захист організму. Механізми клітинного та гуморального імунітету. Основи трансплантаційної імунології.	<b>3</b>
<b>12.</b>	Серологічні реакції.	<b>3</b>
<b>13.</b>	Серологічні реакції з використанням мічених діагностичних препаратів.	<b>3</b>
<b>14.</b>	Оцінка імунного статусу людського організму. Імунопатологічні стани. Типи гіперчутливості. Алергодіагностика. Імунокомплексна патологія при реалізації імунної відповіді в рамках трансплантаційного імунітету.	<b>3</b>
<b>15.</b>	Імунопрофілактика та імунотерапія. Призначення і принцип застосування імуномодуляторів та імуностимуляторів, імуносупресантів. Використання імунобіологічних препаратів у профілактиці і лікуванні імунопатології.	<b>3</b>
<b>16.</b>	Підсумковий модульний контроль.	<b>3</b>
	Разом	<b>48</b>

## **Заняття 1.**

**Тема:** Організація бактеріологічної лабораторії. Мікроскопічний метод дослідження.

*Мікроскопічний масштаб* (грец. *μικρόν* - маленький та грец. *σκοπεῖν* - глядіти) - категорія, яка вживається в фізиці для позначення процесів, явищ та станів, які відбуваються на рівні атомів та молекул.

*Лабораторія* (середньовічна лат. *laboratorium*, від лат. *laboro* - працюю, лат. *labor* - праця, робота) - багатозначний термін, що залежно від контексту, може означати: Спеціально обладнане та устатковане приладами, пристроями, мережами приміщення або транспортний засіб (наприклад, автомобіль, вагон потягу, літак, гелікоптер, субмарина тощо) [для наукових досліджень](#), навчальних робіт, контрольних аналізів та випробувань (див. лабораторне устаткування). Установу або її відділ, що проводить експериментальну науково-дослідницьку та навчальну роботу. Внутрішні творчі процеси, внутрішню діяльність кого-небудь. Наприклад, творча лабораторія дослідника, митця тощо.

*Метод* (від грец. *μέθοδος* - «шлях крізь») - систематизована сукупність кроків, які потрібно здійснити, щоб виконати певну задачу чи досягти певної мети; поняття тотожне алгоритму дій і технологічному процесу.

Прості методи **фарбування** мікроорганізмів.

**Актуальність.** Відповідна структура і спеціальне обладнання бактеріологічної та вірусологічної лабораторій, дотримання протиепідемічного режиму роботи і встановлених правил при проведенні мікробіологічних досліджень дозволяє запобігати інфікуванню **персоналу** лабораторій та оточуючих, забезпечити умови для швидкої і **надійної діагностики інфекційних захворювань**.

*Надійність* - властивість технічних об'єктів зберігати у часі в установлених межах значення всіх параметрів, які характеризують здатність виконувати потрібні функції в заданих режимах та умовах застосування, технічного обслуговування, зберігання та транспортування.

*Фарба* (від нім. *Farbe*), рідше барва - речовина для забарвлювання предметів у той чи інший колір, для малювання картин, для захисту виробів або будов від дії зовнішнього середовища. Фарби - це загальна збірна назва матеріалів для фарбування.

*Персонал* (від лат. *persona* - особистість) - колектив працівників або сукупність осіб, що здійснюють трудові функції на основі трудового договору (контракту).

*Інфекція або заражування хворобою* (англ. *Infection* - проникнення в організм хвороботворних мікробів; інфікування, зараження) - стан, коли в організм потрапляє чужорідний агент - патоген (бактерія, паразитичний грибок, найпростіший організм, гельмінти, вірус або пріон), який розмножується і може чинити хвороботворний ефект.

Знання основних груп мікроорганізмів, [вивчення їх морфологічних особливостей](#) дає **можливість** правильно використовувати мікроскопічний метод дослідження при діагностиці **інфекційних захворювань**.

*Особливість, або сингулярність в математиці* - це точка, в якій математичний об'єкт (зазвичай функція) не визначений або має нерегулярну поведінку (наприклад, точка, в якій функція недиференційована).

*Можливість* - це дія, що може відбутися або ні (можливо, приїду, а, можливо, і ні). Можливість можна забезпечити чи покладатись на «авось» та якось буде. Альтернатива дає шанс, але не гарантує без відповідних дій забезпечення результату і адекватності та конструктиву діяльності.

*Інфекційні захворювання / хвороби* - розлади здоров'я людей, тварин, рослин у вигляді хвороби, які спричинюють збудники - віруси, різноманітні бактерії, найпростіші, паразитичні гриби, гельмінти, продукти їх життєдіяльності (екзотоксини, ендотоксини), патогенні білки - пріони, здатні передаватися від заражених організмів здоровим і схильні до масового поширення.

**Мета і завдання заняття.** Вивчення правил роботи і **техніки безпеки** в мікробіологічній лабораторії.

*Охорона праці* (рос. [охрана труда](#); англ. *labour protection*; нім. *Arbeitsschutz* m) - це: система

правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини в процесі трудової діяльності; діюча на підставі відповідних законодавчих та інших нормативних актів система соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, що забезпечують збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці. дозвіл на початок робіт підвищеної небезпеки, який необхідний організації чи підприємству, хто працює в будівництві.

Оволодіння мікроскопічним методом дослідження для розпізнавання основних форм бактерій. Засвоєння техніки приготування препаратів для мікроскопічного дослідження бактеріальних культур і фарбування їх простими методами.

### **Контрольні питання.**

- 1.Значення медичної мікробіології в діяльності лікаря.
- 2.Структура мікробіологічної лабораторії. Особливі умови праці лікаря-бактеріолога. Правила роботи.
- 3.Основні групи мікроорганізмів.
- 4.Основні форми бактерій.
- 5.Мікроскопічний метод дослідження. Типи сучасних мікроскопів
- 6.Будова світлового мікроскопа, роздільна здатність і збільшення мікроскопа, імерсійна система.

*Мікроскоп - оптичний прилад для отримання сильно збільшених зображень об'єктів (або деталей їхньої структури), невидимих неозброєним оком. Людське око є природною оптичною системою, що характеризується певною роздільною здатністю, тобто найменшою відстанню між елементами спостережуваного об'єкта (сприйнятими як крапки або лінії), при якому вони ще можуть бути відрізані один від одного.*

*Роздільна здатність або роздільність (англ. Resolution) - спроможність розрізняти дрібні деталі.*

- 7.Методи і етапи приготування препаратів для мікроскопічного дослідження.
- 8.Способи фіксації мазків.
- 9.Барвники, що використовують для фарбування.
- 10.Прості методи фарбування, їх його значення і обмеження.
- 11.Орієнтовні методи **визначення** величини мікроорганізмів.

*Означення, визначення чи дефініція (від лат. definitio) - роз'яснення чи витлумачення значення (сенсу) терміну чи поняття. Слід зауважити, що означення завжди стосується символів, оскільки тільки символи мають сенс що його покликане роз'яснити означення.*

### **Практичні навички.**

Засвоїти правила роботи і техніки безпеки в мікробіологічній лабораторії. Оволодіти мікроскопічним методом дослідження для розпізнавання основних форм бактерій. Засвоїти техніку приготування препаратів для мікроскопічного дослідження бактеріальних культур.

Засвоїти методику визначення морфологічних груп бактерій у мікроскопічних препаратах.

## **Зміст і хід заняття.**

**Робота 1.** Вивчення правил поведінки і техніки безпеки в мікробіологічній лабораторії.

**Хід роботи:** Вивчити «Правила роботи в мікробіологічній лабораторії».

## **ПРАВИЛА РОБОТИ В МІКРОБІОЛОГІЧНІЙ ЛАБОРАТОРІЇ.**

1. Робота в лабораторії дозволяється тільки в медичних халатах, шапочках та змінному взутті, які захищають від можливого попадання на одяг заразного **матеріалу**.

2. Забороняється приймати їжу, пити, курити, зберігати **продукти харчування у приміщеннях**, де працюють із матеріалом, зараженим **патогенними мікроорганізмами** або підозрілим на таке зараження.

*Патогенез (від грец. páthos - страждання, хвороба і génesis - походження, виникнення) - механізми виникнення і розвитку хвороби і окремих її проявів на різних рівнях організму - від молекулярних порушень до змін в органах і системах; розділ патології, що трактує питання патогенезу.*

*Приміщення - частина внутрішнього об'єму будівлі, обмежена будівельними елементами, з можливістю входу і виходу.*

*Матеріал - речовина, або суміш речовин, первинний предмет праці, який використовують для виготовлення виробу (основний матеріал), або які сприяють якимось діям. У останньому випадку уточнюють, що це допоміжний, чи витратний матеріал.*

*Мікроорганізми, або мікроби - мікроскопічні організми, занадто маленькі, щоб бути видимими неозброєним оком. Вивченням мікроорганізмів займається мікробіологія. Мікроорганізми можуть бути бактеріями, археями, грибами або деякими іншими (ніж грибами) еукаріотами, але не вірусами або пріонами, бо останніх загалом класифікують як неживих, хоча мікробіологія вивчає і ці об'єкти.*

*Їжа - все, що споживає людина й інші живі істоти для підтримки життя; харчі. Речовини, що їх організм отримує з навколишнього середовища, є для нього будівельним матеріалом і джерелом енергії.*

3. З інфікованим матеріалом працюють тільки за допомогою **інструментів** (пінцети, петлі, корцанги та ін.).

*Інструмент (лат. instrumentum - знаряддя) - технологічне оснащення (знаряддя або пристрій), які в процесі праці безпосередньо стикаються з предметом праці з метою зміни чи контролю його форми, стану, властивостей тощо.*

4. Забороняється доторкатися руками до досліджуваного матеріалу і конденсату в засіяних чашках.

5. Перед роботою старанно перевіряють цілісність скляного посуду, прохідність голок і надійність поршнів шприців.

6. При посіві матеріалу роблять напис на **пробірках, чашках Петрі**, колбах, флаконах із назвою аналізу (культури) і дати посіву.

7. У пробірки і чашки Петрі матеріал висівають поблизу від вогню пальника з

пропалюванням петлі, шпателя, країв пробірки; під час роботи всі чашки з посівами поміщають у кювети, пробірки – у штативи.

8. Розчини, що містять **патогенні мікроорганізми**, набирають піпеткою за допомогою гумового балона.

*Патогенність (від грец. πάθος - біль, хвороба та грец. γένεσις - виникнення) - потенційна здатність мікроорганізму спричиняти захворювання. Ця властивість характеризує видові генетичні особливості мікроорганізму, його взаємовідносини з певним видом або видами інших організмів.*

*Пробірка (від нім. probieren < лат. proba) - спеціалізована посудина циліндричної форми, що має напівкругле, конічне або плоске дно. Широко використовується в хімічних лабораторіях для проведення деяких хімічних реакцій в малих обсягах, для відбору проб хімічних речовин.*

*Чашка Петрі - неглибока посудина циліндричної форми, зроблена з пластмаси або скла. Широко використовується для дослідів у біології для клітинної культури, котра може бути культурою клітин бактерій, тварин, рослин або грибів.*

*Патоген або інфекційний агент - біологічний агент, що спричинює хворобу в іншому організмі-хазяїні. Цей термін найчастіше використовують для тих біоагентів, які руйнують нормальну життєдіяльність багатоклітинних тварин або рослин.*

Набирати матеріал у піпетку ротом і переливати розчини із посудини в посудину через край заборонено.

9. У випадках потрапляння заразного матеріалу на **робочий стіл**, підлогу, одяг потрібно негайно та ретельно обробити це місце дезінфікуючим розчином.

*Стільни́ця (англ. desktop metaphor) - це метафора інтерфейсу, яка є таким собі набором уніфікованих понять, що використовуються в графічному інтерфейсі користувача, аби спростити взаємодію користувачів із комп'ютером.*

10. Після закінчення роботи забороняється залишати на робочих столах невикористані мазки, чашки Петрі, пробірки та інший посуд з інфікованим матеріалом. Використані під час роботи предметні скла, піпетки, тампони тощо занурюються у дезінфікуючий розчин.

11. Доставляти інфікований матеріал у лабораторію і переносити його з однієї лабораторії в іншу на території установи потрібно в спеціально пристосованому посуді (металевих біксах, ящиках, баках).

12. Залишати **робоче місце** в кінці заняття у взірцевому стані.

*Робоче місце - елементарна одиниця виробничої структури, що містить частину простору виробничого підрозділу, яка потрібна для здійснення трудової операції та оснащена матеріально-технічними засобами, що використовуються у процесі праці.*

**Робота 2.** Дослідження можливостей імерсійної системи для вивчення морфології бактерій. Порівняти і описати мікроскопічну картину препарату стрептобацил і дріжджів при дослідженні в сухій системі (окуляр x10, об'єктив x40) та в імерсійній системі (окуляр x10, об'єктив x90).

**Принцип методу.** Неоднорідні складові мікробіологічного об'єкту, які відрізняються один від одного за **поглинанням** світла та **показником заломлення**, утворюють розсіяне світло, яке і формує зображення.

*Погли́нання(рос. поглощение; англ. absorption; нім. Absorption f) - заг. - вбирання в себе, приймання. Наприклад, поглинання газу, води або реагенту пористими речовинами, абсорбентами, абсорбція.*



Показник заломлення або абсолютний показник заломлення- це характерне [для середовища число](#), яке визначає в скільки разів швидкість розповсюдження світла в середовищі менша за швидкість світла у вакуумі.

**Використання** імерсійної олії, якою заповнюється **повітряний простір** між препаратом і лінзою об'єктива, дозволяє підвищити роздільну здатність мікроскопа.

**Користування** - добування з речей їхніх корисних властивостей (наприклад, збирати врожай, вживати продукти харчування, носити одяг і взуття). Одна з трьох класичних правомочностей власника (нарівні з володінням і розпорядженням).

**Повітряний простір** - частина атмосфери, що знаходиться під контролем країни і розташована над її територією, включаючи її територіальні води, або, в більш загальному сенсі, будь-яка конкретна тривимірна частина атмосфери.

#### Правила роботи з імерсійною системою:

1. Підняти **конденсор** Аббе до рівня предметного столика, повністю відкрити іріс-діафрагму.

**Конденсор** (лат. *condenso* - згущую, ущільнюю) – короткофокусна лінза (дзеркало) або система лінз (дзеркал), що збирає і спрямовує промені від джерела світла на об'єкт, який розглядають або проєціюють. Є складовою частиною діаскопів, фотозбільшувачів, мікроскопів, кінопроекційних апаратів тощо.

2. Користуючись об'єктивом x8, за допомогою плоского дзеркала досягти максимального освітлення поля зору.

3. На предметному столику розмістити [забарвлений препарат-мазок](#), закріпити клемами і нанести на нього імерсійну олію.

4. Повертаючи револьвер, встановити над препаратом імерсійний об'єктив x90, під контролем зору занурити його в краплю імерсійної олії.

5. Дивлячись в окуляр лівим оком (не закриваючи правого), спочатку макрогвинтом знайти контури зображення, а потім мікрогвинтом досягти максимальної чіткості, вивчити й замалювати препарат.

1 [2](#) [3](#) [4](#) [5](#) [6](#) [7](#) [8](#) [9](#)

[Скачати](#) 2.03 Mb.

### **Робота 3. Вивчення основних форм бактерій.**

**Принцип дослідження:** вивчають форму бактерій (коки, палички, кручені форми) та їх взаємне розташування.

Використовуючи мікроскоп, вивчити в імерсійній системі демонстраційні препарати **стафілококів, стрептококів**, сарацин, монобактерій, стрептобацил, **вібріонів**.

**Вібріони** (*Vibrio*) - рід грам-негативних бактерій з клітинами у формі коми. Зазвичай [знайдені у морській воді](#), вібріони - факультативні анаероби, що мають фермент оксидазу та не утворюють спори. Всі члени роду - рухомі, зазвичай за допомогою єдиного полярного джгутика.

*Стафілокок (Staphylococcus, від грец. staphyle - «кетяг винограду» і coccus - «гранула») - рід грам-позитивних бактерій. Під мікроскопом вони мають сферичну форму (коки) і формують виноградоподібні кластери.*

*Стрептокок (Streptococcus) - рід сферичних грам-позитивних бактерій типу Firmicutes. Клітинне ділення відбувається уздовж єдиної осі цих бактерій, тому вони ростуть в ланцюжках або парах, звідси походить і їхня назва (від грец. στρεπτό - «скручений в ланцюжок»)*

**Практичне значення.** Форма бактерій є одним із морфологічних **критеріїв** ідентифікації мікроорганізмів.

*Критерій (від лат. critērium, яке зводиться до грец. κριτήριον - здатність розрізнення; засіб судження, мірило, пов'язаного з грец. κρίνω - розділяю, розрізняю) - мірило, вимоги, випробування для визначення або оцінки людини, предмета, явища; ознака, взята за основу класифікації.*

#### **Робота 4. Визначення розмірів бактерій методом порівняння.**

**Принцип методу.** За відомим розміром одного об'єкту вимірюють розмір іншого об'єкту.

**Хід роботи:** Користуючись імерсійною системою мікроскопа, розглянути препарат -мазок із суміші крові з бактеріями, забарвлений за методом Романовського-Гімзи. Мікроскопічна картина: поряд із форменими **елементами** крові (еритроцитами, **лейкоцитами**) видно забарвлені у **фіолетовий колір** палички, розташовані ланцюжками, а також - поодинокі або розміщені групами коки.

*Лейкоцити (грец. leuko - білий), білокрівці, білі (безбарвні) кров'яні клітини - складаються із цитоплазми і ядра; утворюються в червоному кістковому мозку, селезінці, лімфатичних вузлах. На відміну від еритроцитів, що рухаються завдяки току крові, лейкоцити здатні самі активно рухатись подібно до амеби, проникати крізь стінку капілярів і виходити у міжклітинний простір.*

*Елемент (лат. elementum - стихія, первинна речовина) - нерозкладний (у даній системі) компонент складних тіл, матеріальних систем, теоретичних побудов; будь-який об'єкт, пов'язаний певними відношеннями з іншими об'єктами в єдиний комплекс.*

*Фіолетовий - колір з максимальною частотою, яку здатне сприймати людське око. (діапазон довжин хвиль 380–440 нанометрів).*

Порівнюючи розміри мікроорганізмів з **діаметром еритроцитів**, визначити розмір розглянутих мікробів (діаметр еритроцитів - 7,5 мкм).

*Еритроцити - або червонокривці - у ссавців і людини є нерухомими, високодиференційованими клітинами, які у процесі розвитку втратили ядро та всі цитоплазматичні органели і пристосовані до виконання практично єдиної функції - дихальної, що здійснюється завдяки наявності в них дихального пігменту гемоглобіну.*

*Діаметр кола - найдовша хорда. За величиною діаметр дорівнює двом радіусам.*

**Практичне значення.** Метод простий у виконанні і дозволяє приблизно визначати розміри мікроорганізмів.

**Робота 5.** *Виготовлення препаратів для мікроскопічного дослідження бактерій:*

а) виготовлення препарату-мазка з культури бактерій, вирощеної у рідкому середовищі. Дотримуючись вказівок викладача, відкрити пробірку, притискаючи корок мізинцем до долоні. Корок категорично забороняється класти на стіл. Пропаленою в полум'ї пальника бактеріологічною петлею взяти матеріал з пробірки і негайно закрити пробірку корком, обережно обпалюючи її краї в полум'ї пальника. [На предметне скло](#), що лежить на **бактеріологічному** містку, нанести матеріал і виготовити мазок діаметром 1 см. Петлю пропалити в полум'ї. Мазок висушити на повітрі та зафіксувати. Для цього провести склом 3—4 рази через полум'я пальника. На охолоджений зафіксований мазок нанести алкоголь-водний розчин фуксину на 2 хв., промити водою, висушити фільтрувальним папером і промікрископувати з використанням імерсійної системи.

б) виготовлення препарату-мазка культури бактерій з твердого **поживного середовища**.

*Бактеріологія (від дав.-гр. βακτήριον - паличка і λόγος - слово) - розділ мікробіології, що вивчає будову, життя і властивості бактерій.*

*Поживне середовище (англ. culture medium, ще називають іноді живильне середовище) - субстанція, яку використовують для лабораторного (штучного) вирощування організмів. На сьогодні відомо безліч стандартних біологічних поживних середовищ.*

Дотримуючись правил роботи з культурами бактерій, нанести бактеріологічною петлею на предметне скло краплю стерильного фізіологічного розчину і внести в неї мінімальну **кількість** бактеріальної культури з твердого середовища, старанно суспендувати і приготувати мазок діаметром 1 см.

*Кількість - в Арістотелівській логіці друга з 10 категорій (класів, [розрядів](#), які спрощують процес розумового визначення будь-якої речі), побічна обставина матеріальних речей, за допомогою якої вони поширюються в просторі, вимірюються якоюсь математичною нормою і здатні бути поділеними на окремі частини.*

Мазок висушити, зафіксувати, зафарбувати розчином **метиленового синього** (5 хв.), промити водою, висушити фільтрувальним папером. При мікроскопії з імерсійною системою встановити морфологічну групу бактерій з культур у рідкому і твердому середовищах.

**Практичне значення.** Мікроскопічна діагностика базується на визначенні у матеріалі від хворого морфологічних та структурних особливостей збудника з метою його ідентифікації. Це важливо як для **наукових досліджень**, так і при постановці діагнозу.

*Метилéновий сіній (метилéнова синь, метилéновий блакíтний) C16H18ClN3S·3H2O - органічний барвник, темно-зелені кристали з бронзовим блиском, легкорозчинний у спирті, [гарячій воді](#), гірше - в холодній.*

Дослідження, дослід - (широко розуміючи) пошук нових знань або систематичне розслідування з метою встановлення фактів; (вузько розуміючи) науковий метод (процес) вивчення чого-небудь.

### Тестові завдання.

1. До однієї з названих груп відносяться мікроскопічні **еукаріотичні** організми.

*Еукаріоти (інколи Евкаріоти, від грец. εὖ- -повністю, добре й грец. κάρυον - ядро) або Ядерні (лат. Eukaryota Whittaker & Margulis, 1978) - домен одно- та багатоклітинних організмів, що характеризуються переважно полігеномними клітинами, морфологічно сформованим ядром та наявністю мембранних субклітинних органел.*

Вкажіть цю групу.

A. Синьо-зелені водорості

B. Бактерії

C. Гриби

**D. Найпростіші**

E. Мікоплазми

2. Який структурний елемент відсутній у всіх прокаріотів:

A . Нуклеоїд

**B. Клітинна стінка**

C. Ядерна мембрана

D. Цитоплазматична мембрана

E. Спори

3. При бактеріологічному дослідженні клінічного матеріалу виявлено бактерії **Pseudomonas aeruginosa**. Які **таксономічні категорії** використані для назви цього виду мікроорганізмів?

*Найпростіші (лат. Protozoa, від дав.-гр. πρῶτος «перший» і ζῷα, форми множини ζῷον - «жива істота») - парафілетична або поліфілетична група одноклітинних або колоніальних еукаріотів, які мають гетеротрофний тип живлення.*

*Таксономія (від грец. ταξιθεῖν - «класифікація» і грец. νόμος - «закон», «наука») - термін, що має кілька значень.*

*Pseudomonas aeruginosa (також відома як Паличка синьогнійна, Pseudomonas pyocyanea) - грам-негативна аеробна паличковидна бактерія, що пересувається за допомогою одного джгутика. P. aeruginosa є опортуністичним патогеном людини, деяких тварин та рослин,*

спричиняючи нозокоміальні інфекції у людини, лікування яких ускладнюється через резистентність до великого числа антибіотиків.

Клітинна стінка - досить твердий шар, що оточує клітину. Вона розташовується за межами цитоплазматичної мембрани (також відомої в деяких випадках, як клітинна мембрана) та забезпечує додаткову підтримку і захист.

Таксономічна категорія (також, таксономічний ранг) - поняття, що застосовується в систематиці для позначення підпорядкування різних груп живих організмів, що відрізняються одна від одної ступенем спорідненості.

- A. Родову та видову
- B. Родинну та видову
- C. Родинну та родову
- D. Порядкову та видову
- E. Порядкову та родову

4. **Більшість** патогенних бактерій за розмірами відносять до середніх.

*Більшість - велика частина чого-небудь, або кількісне переважання прихильників якоїсь ідеї чи рішення над їхніми противниками. Вважається найпершою засадою демократичного способу прийняття спільних рішень, головною й необхідною умовою обрання кандидата на виборну посаду.*

В яку розмірну шкалу входять ці мікроорганізми?

- A. 0,3-1 мкм D. 10 нм
- B. 2-5 мкм E. 9-10 мкм
- C. 5-10 мкм

5. Вкажіть, які з перерахованих нижче мікроорганізмів є прокаріотами?

- A. Амеби
- B. Віруси
- C. Бактерії
- D. Гриби
- E. Найпростіші

### Приклади тестів «Крок 1».

1. До бактеріологічної лабораторії доставлені блювотні маси хворого з підозрою на холеру. З матеріалу приготований препарат «висяча крапля». Який метод мікроскопії буде використаний для виявлення збудника за його рухливістю?

- A. \*Фазово-контрастна
- B. Електронна
- C. Імунна електронна
- D. Люмінесцентна
- E. Імерсійна

### Ситуаційна задача.

Перед початком мікроскопії препарату студент встановив імерсійний об'єктив і дивлячись в окуляр почав підбирати освітлення. А. Якої помилки він припустився і як її усунути? В. Яким **дзеркалом** потрібно користуватися при мікроскопії з імерсійним об'єктивом?

*Дзёркало, діал. лю́стро (пол. lustro < італ. lustro), заст. і поет. свіча́до (від пол. zwierciadło, контамінація з «світити») - гладка поверхня, яка відбиває світло і дозволяє отримати зображення предмета.*

**Складання протоколів.** Записати: “Правила роботи в мікробіологічній лабораторії”

(робота 1), “Правила роботи з імерсійною системою” (робота 2). Замалювати мікроскопічні препарати (робота 3, 4). Записати хід виготовлення препаратів (робота 5).

### Література.

1. Борисов Л. Б. Медицинская микробиология, вирусология, иммунология. - М., 2005.-С. 26-32.
2. Воробьев А.А. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология.-М., 2008.-С.30-36.
3. Данилейченко В.В., Федечко Й.М., Корнійчук О.П. Мікробіологія з основами імунології. – Медицина, 2009. С.28-51.
4. Климнюк С.І., Ситник І.О., Творко М.С., Широбоков В.П. Практична мікробіологія. – Тернопіль, “Укрмедкнига”. – 2004. – С. 5-32.
5. Коротяев А.И., Бабичев С.А. Медицинская микробиология, иммунология и вирусология. -



6. Медична [мікробіологія](#), вірусологія та імунологія (під ред. акад. Широбокова В.П.). – Вінниця., “Нова книга”. – 2011.- С.54-77, 313-321.

## Самостійна робота № 1

**Тема:** Види мікроскопів та їх використання при мікроскопічному дослідженні мікроорганізмів.

**Актуальність.** Мікроскопи використовуються при мікроскопічному методі дослідження. Він є простим і **економічним**, дає змогу швидко виявити характерні морфологічні особливості збудника й має важливе значення [при діагностиці гонореї](#), менінгококового **менінгіту**, туберкульозу, лепри, **поворотного тифу**, віспи, малярії, **лейшманіозу**, **токсоплазмозу** тощо. *Токсоплазмоз* - інфекційне захворювання людини і тварин, яке спричинюють токсоплазми, що характеризується ураженням нервової системи, міокарда та очей, лімфаденопатією, гепатоспленомегалією. Хвороба є на сьогодні дуже актуальною через те, що вона входить до переліку ВІЛ-асоційованих хвороб, може активізуватися на пізніх стадіях ВІЛ-інфекції, спричинюючи переважно тяжкі ураження у вигляді енцефаліту.

*Менінгіт* (грец. μῆνιγξ - м'яка мозкова оболонка, лат. -itis - запальний процес) - це запалення м'якої мозкової оболонки, що покриває головний мозок людини і спинний мозок. Запалення [можуть спричинити віруси](#), бактерії або інші мікроорганізми, й, у більш рідкісних випадках, деякі лікарські препарати.

*Лейшманіоз* (лат. Leishmaniasis) - група паразитарних природно-вогнищевих інфекційних хвороб, в основному трансмісивних зоонозів, поширених у тропічних і субтропічних країнах. Їх спричинюють найпростіші з роду *Leishmania*, які передаються людині через укуси москітів.

*Економіка* або економічні науки (від дав.-гр. οἶκος, oikos - «дім» та дав.-гр. νόμος - «закон») - комплекс суспільних наукових дисциплін про господарство, а саме - про організацію та управління матеріальним виробництвом, ефективне використання ресурсів, розподіл, обмін, збут і споживання товарів та послуг.

*Поворотний тиф* (лат. typhus recurrens; також поворотна гарячка) - збірна назва, що об'єднує епідемічний (вошивий) (переносник збудника - воша) та ендемічний (кліщовий) (переносник збудника - кліщі) тифи, які перебігають з чергуванням нападів гарячки та періодів нормальної температури тіла (апірексії).

## Контрольні питання.

1. Мікроскопічний метод дослідження та його суть.
2. Будова світлового мікроскопа.
3. Імерсійна світлова мікроскопія. Роздільна здатність об'єктива.
4. Фазо-контрастна мікроскопія.
5. Аноптральна мікроскопія.
6. Інтерференційна мікроскопія.
7. Поляризаційна мікроскопія.
8. Мікроскопія в темному полі.

9. Люмінесцентна мікроскопія.

10. Конфокальна лазерна скануюча мікроскопія.

### 11. Електронна мікроскопія.

*Електронний мікроскоп - прилад для отримання збільшеного зображення [мікроскопічних предметів](#), в якому використовуються пучки електронів. Електронні мікроскопи мають більшу роздільну здатність у порівнянні з оптичними мікроскопами, окрім того вони можуть застосовуватися також для отримання додаткової інформації щодо матеріалу й структури об'єкта.*

12. Переваги та недоліки мікроскопічного методу дослідження.

#### **Тестові завдання.**

1. При фазо-контрастній мікроскопії нативного матеріалу мікробні клітини виглядають:

A. Світлими D. Не забарвленими

B. Темними E. Частково забарвленими

C. Забарвленими

2. За допомогою фазо-контрастної мікроскопії нативних мазків виявляють (більше, ніж одна відповідь):

A. Структурні елементи живих бактерій

B. Структурні елементи забарвлених бактерій

C. Стадії розвитку живих бактерій

D. Зміни в живій клітині під впливом **хімічних речовин**

E.

*Речовина - вид матерії, яка характеризується масою та складається з елементарних частинок (електронів, протонів, нейтронів, мезонів тощо). Характерною властивістю таких частинок є відмінні від нуля баріонний заряд або лептонний заряд.*

*Стадії розвитку бактерій в забарвленому мазку*

3 Мікроскопія в темному полі використовується переважно для:

A. [Вивчення структури бактерій](#)

B. Вивчення забарвлених препаратів

C. Вивчення **рухливості** мікроорганізмів

D.

*Рух, Шлях - поняття, яке використовується для позначення будь-яких змін, які відбуваються у Всесвіті. Також рух - це процес переміщення, зміна положення тіла відносно інших тіл у просторі.*



Вивчення проникності мембран

Е. Вивчення **активності** ферментів

4.

*Активність - поняття, яке визначає темп руху і інтенсивність дій речовин, явищ і живих організмів. Активність визначається в порівнянні*

Аноптальна мікроскопія використовується для (більше, ніж одна відповідь):

А. Дослідження забарвлених мазків

В. Прижиттєвого дослідження бактерій

С. Прижиттєвого дослідження найпростіших

Д. Дослідження вірусів

Е. Дослідження грибів

5. Інтерференційна мікроскопія використовується для (більше, ніж одна відповідь):

А. Дослідження проникності мембран

В. Дослідження активності ферментів

С. Дослідження **клітинного метаболізму**

Д.

*Обмін речовин або метаболізм - сукупність хімічних реакцій, що відбуваються в живих організмах. Метаболізм поділяється на дві гілки: катаболізм (дисиміляція або енергетичний обмін), що включає реакції розщеплення складних органічних речовин до простіших, яке супроводжується їх окисненням і виділенням корисної енергії, та анаболізм (асиміляція або пластичний обмін) - реакції синтезу необхідних клітині речовин, у яких енергія, отримана у катаболічних реакціях, використовується.*

Дослідження деталей зафарбованого об'єкту

Е. Дослідження прозорого об'єкту

## **Література.**

1. Климнюк С.І., Ситник І.О., Творко М.С., Широбоков В.П. Практична мікробіологія. – Тернопіль., “Укрмедкнига”. – 2004. – С. 10-18.

2. Коротяев А.И., Бабичев С.А. Медицинская микробиология, иммунология и вирусология. - С.-П., 2002.-С.14-18.

3. Медична мікробіологія, вірусологія та імунологія (під ред. акад. Широбокова В.П.). – Вінниця., “Нова книга”. – 2011.- С.54-77.

## **Самостійна робота 2.**

**Тема:** Роль вітчизняних вчених у розвитку мікробіології.

**Актуальність.** Вітчизняні мікробіологи стояли біля витоків створення мікробіологічної науки, **працювали** разом з геніальним Л.Пастером, закладали її фундамент. Вони долучилися до значних відкриттів та практичних розробок, які позитивно вплинули на інфекційну захворюваність у світі.

**Контрольні питання.**

1. **Видатні вчені** - мікробіологи України: Гамалія Н.Ф.

*Батьківщина (Вітчизна) - країна, що належить даному народові; вужче - рідний край, місце народження тієї чи іншої людини. Поняття батьківщина позначає країну предків (батьків) людини, а також часто має емоційний підтекст, що має на увазі, що деякі відчують до батьківщини особливе, сакральне почуття, яке поєднує любов і почуття патріотизму.*

*Праця - цілеспрямована діяльність людей зі створення матеріальних і духовних благ, необхідних для задоволення потреб кожного індивіда і суспільства в цілому.*

*Науковець - знавець щонайменше однієї галузі науки, котрий у своїх дослідженнях застосовує лише наукові методи.*

, Здродовський П.Ф., Л.А.Тарасевич, Савченко І.Г., Дроботько В.Г., Виноградський С.Н., Нещадименко М.П.

2. Внесок Заболотного Д.К. у розвиток вітчизняної мікробіології.

3. Галицька мікробіологічна школа (Р. Вейгль, Г.С.Мосінг).

4. Кафедра мікробіології Львівського національного медичного університету (Н. Гонсьоровський, М.М.Музика, Л.Чорна).

**Тестові завдання.**

1. Першу кафедру мікробіології (у Петербурзі) було створено:

A. Гамалією М.Ф.

B. Заболотним Д.К.

C. Івановським Д.І.

D. Зільбером Л.А.

E. Тереховський М.М.

2. **Наукова діяльність** Івановського Д.І.

*Наукова діяльність - це інтелектуальна творча діяльність, спрямована на одержання та використання нових знань. Основними її формами є фундаментальні та прикладні наукові дослідження. Науковими дослідженнями займаються науковці.*

пов'язана з:

- A. Створенням першого мікроскопа
- B. Відкриттям вірусів
- C. Відкриттям явища фагоцитозу
- D. Отриманням антирабічної вакцини
- E. Відкриттям [явища трансформації](#)

3. Назвіть ім'я вченого, який є автором вчення про десенсибілізацію, був учнем І.І.Мечникова і працював в інституті Л.Пастера:

- A. Флемінг О. D. Тарасевич Л.А.
- B. Савченко І.Г. Е. Габричевський Г.М.
- C. Безредка А.М.

4. Назвіть прізвище лауреата Нобелівської премії за досягнення у галузі імунології:

- A. Мечников І.І.
- B. Габричевський Г.Н.
- C. Ісаєв В.І.
- D. Єрмолаєва З.В.
- E. Тарасович Л.А.

5. Засновником мікробіології ґрунту вважають:

- A. Здродовського П.Ф.
- B. Омелянського В.Л.
- C. Заболотного Д.К.
- D. Виноградського С.М.
- E. Красильникова М.А.

**Література:**

1. Борисов Л.Б. Медицинская микробиология, вирусология, иммунология. – М.,2001. – С.11-15.

2. Воробьев А.А. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология. -М., 2008.-С.30-36.

3. Данилейченко В.В., Федечко Й.М., Корнійчук О.П. Мікробіологія з основами імунології. Київ, Медицина, 2009. - С.20-21.

4. До історії розвитку мікробіології у науково-дослідних і **навчальних закладах** України (під редакцією акад.

*Навчальний заклад (освітній заклад) - організація, що на постійній і безперервній основі здійснює освітній процес з метою навчання, виховання, розвитку і самовдосконалення особистості.*

НАНУ В.П.Широбокова). – Київ:Книга плюс. - 2006.- 299 с.

5. Коротяев А.И., Бабичев С.А. Медицинская микробиология, иммунология и вирусология. – С.-П., 2002. – С. 7-14.

6. Медична мікробіологія, вірусологія та імунологія (під ред. акад. Широбокова В.П.). – Вінниця., “Нова книга”. – 2011.С. 40-54.

## **Заняття 2.**