

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО



МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ЩОДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ
З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ЗАГАЛЬНА МІКРОБІОЛОГІЯ І ВІРУСОЛОГІЯ»
ДЛЯ СТУДЕНТІВ
ДЕННОЇ ФОРМИ НАВЧАННЯ
ЗА НАПРЯМОМ 6.051401 – «БІОТЕХНОЛОГІЯ»

КРЕМЕНЧУК 2015

Методичні вказівки щодо самостійної роботи з навчальної дисципліни
«Загальна мікробіологія і вірусологія» для студентів денної форми навчання за
напрямом 6.051401 – «Біотехнологія»

Укладач к.т.н., доц. А. В. Пасенко

Рецензент д.б.н., проф. В. В. Никифоров

Кафедра біотехнології та здоров'я людини

Затверджено методичною радою Кременчуцького національного університету
імені Михайла Остроградського

Протокол № _____ від _____

Голова методичної ради _____ проф. В. В. Костін

ЗМІСТ

Вступ.....	4
1 Теми та погодинний розклад лекцій і самостійної роботи з навчальної дисципліни.....	10
2 Перелік тем і питань з навчальної дисципліни для самостійного опрацювання.....	12
3 Питання до модульного контролю.....	30
Список літератури.....	36

ВСТУП

Методичні вказівки щодо самостійної роботи з дисципліни «Загальна мікробіологія та вірусологія» для студентів денної форми навчання за напрямом підготовки 6.051401 – «Біотехнологія» призначені для поліпшення самостійної роботи з навчального курсу.

Самостійна робота студента (СРС) є основним засобом оволодіння навчальним матеріалом у час, вільний від обов'язкових аудиторних занять. Самостійна робота забезпечується системою навчально-методичних засобів, передбачених для вивчення конкретної навчальної дисципліни, а саме:

- 1) підручниками;
- 2) навчальними і методичними посібниками;
- 3) методичними вказівками щодо виконання лабораторних і практичних робіт з дисципліни;
- 4) іншими навчально-методичними джерелами тощо.

На вивчення дисципліни «Загальна мікробіологія та вірусологія» відведено час протягом одного семестру. Вивчення дисципліни завершується екзаменом.

Метою самостійної роботи є опрацювання студентами окремих питань програми курсу за консультативної участі викладача. При цьому розв'язують задачу щодо поглиблення теоретичних знань студентів з використанням сучасних інформаційних технологій.

Під час опрацювання матеріалу студентами можуть бути використані різні форми самостійної роботи:

- вивчення методичних рекомендацій згідно з темою;
- вивчення базової та додаткової літератури;
- самостійний пошук інформації;
- підготовка рефератів та інше.

Перелік першочергових джерел інформації наведено в кінці методичних вказівок.

Самостійно студент повинен працювати як в аудиторний, так і в позааудиторний час. Самостійну роботу скеровує і контролює викладач, тому в даних методичних вказівках увагу приділено тільки позааудиторному опрацюванню студентом навчального матеріалу.

Самостійно студент опрацьовує матеріал з навчальної дисципліни «Загальна мікробіологія та вірусологія» під час роботи в бібліотеці. Пошук необхідної інформації студент проводить також за допомогою мережі Internet у комп'ютерному класі, доопрацьовує й оформлює знайдений матеріал удома, а також у навчальному кабінеті – за графіком.

Під час виконання самостійної роботи студенту надається можливість отримувати консультативну допомогу викладача на кафедрі згідно з його графіком проведення консультацій.

Після вивчення дисципліни студент повинен знати:

– історію розвитку мікробіології, методи дослідження прокаріот (еубактерій, архебактерій, ціанобактерій) і еукаріот (міксоміцетів, дріжджів), положення мікроорганізмів у природі;

– загальні властивості мікроорганізмів (морфологію, співвідношення між поверхнею і об'ємом; пластичність метаболізму; розповсюдження мікроорганізмів);

– хімічний склад, фізико-хімічні властивості мікробних клітин;

– будову мікробної клітини (клітинної стінки, поверхневих структур клітинної стінки, мембран прокаріот та еукаріот, внутрішньоклітинних структур, нуклеоїду);

– будову та функції форм спокою у мікроорганізмів (ендоспори, екзоспори, цисти, міксоспори);

– характерні ознаки еукаріот та прокаріот; структурні, генетичні,

функціональні та хімічні їх відмінності; ознаки грампозитивних і грамнегативних бактерій;

– вплив на мікроорганізми факторів зовнішнього середовища, адаптивні реакції мікроорганізмів на стресові дії середовища; методи стерилізації та консервування мікроорганізмів;

– способи й типи живлення мікроорганізмів, потреби мікроорганізмів в елементах живлення, субстрати – джерела речовин, класифікація поживних середовищ, елективні методи культивування;

– фізіологію росту культури мікроорганізмів, параметри кривої росту популяції, принципові відмінності між періодичною та безперервною культурами, синхронні культури;

– принципи класифікації мікроорганізмів, систематику прокариот (фенотипова, геносистематика, філогенетична), сучасні напрями в систематиці бактерій, друге видання (загальне 10-те видання) керівництва Бергі з систематики бактерій;

– ознаки, будову, положення грибів серед живих організмів, розмноження і фази розвитку;

– систематику грибів, екологічні групи грибів, географічне розповсюдження, значення в природі та практичне застосування;

– будову, розмноження, систематику дріжджів, значення в природі та практичне застосування;

– форми існування, походження, будову й організацію вірусів, їх класифікацію, умови культивування, репродукцію, значення в природі та практичне застосування;

– основні закономірності обміну речовин і перетворення енергії у мікроорганізмів;

– будову і значення ферментів у метаболізмі;

– компоненти, функціонування дихального ланцюга;

– механізми синтезу АТФ;

– шляхи енергетичного метаболізму (катаболізму) вуглеводів (гліколіз, шлях Ентнера-Дудорова, пентозофосфатний цикл, цикл трикарбонових кислот і ін.);

– метаболізм C_1 -сполук, C_2 -сполук;

– катаболізм алканів, алкенів, ароматичних вуглеводнів;

– процеси неповного окислення речовин аеробними гетеротрофами;

– процеси бродіння різних типів, їх значення;

– катаболізм білків і амінокислот (амоніфікація);

– процеси аеробного й анаеробного дихання;

– процеси використання неорганічних донорів водню хемолітотрофними бактеріями;

– мікробіологічні процеси трансформації неорганічних сполук нітрогену (нітрифікація, денітрифікація, азотфіксація);

– процеси сульфофікації і десульфофікації;

– мікробіологічні процеси трансформації сполук фосфору і феруму;

– процеси фіксації CO_2 (цикл Кальвіна-Бассама);

– процеси фотосинтезу (окисигенний, аноксигенний фотосинтез);

– біосинтетичні процеси мікроорганізмів;

– генетичний код бактерій, процеси реплікації, транскрипції, трансляції, синтез білка;

– мутації, механізми їх виникнення;

– способи передавання ознак: кон'югація, трансдукція, трансформація;

– механізми генетичної рекомбінації;

– плазмідні, їх значення;

– регуляцію метаболізму: індукція, репресія;

– екологію мікроорганізмів, їх участь у кругообігу речовин у природі;

– типи біотичних взаємовідносин організмів: симбіотичні, антагоністичні;

– мікробні біотехнології, їх значення;

- мікроорганізми як об'єкти генної інженерії;
- уміти:
 - виготовляти поживні середовища для культивування мікроорганізмів;
 - проводити стерилізацію лабораторного посуду та поживних середовищ для культивування мікроорганізмів;
 - володіти технікою стерилізації в лабораторному стерилізаційному обладнанні, у тому числі в автоклавах;
 - володіти технікою різних методів мікроскопіювання;
 - застосовувати різні типи та способи фарбування мікробної клітини;
 - визначати морфологічний тип мікроорганізму, використовуючи мікроскоп і цитохімічні барвники;
 - визначати поверхневі структури мікробної клітини;
 - досліджувати цитоплазматичні структури бактеріальної клітини;
 - володіти технікою різних типів посіву клітин мікроорганізмів;
 - проводити аналіз чистоти посівного матеріалу продуцентів;
 - проводити визначення культуральних властивостей продуцентів;
 - виділяти чисті культури мікроорганізмів;
 - застосовувати різні способи забезпечення елективних умов культивування в лабораторних умовах;
 - проводити кількісне визначення мікроорганізмів у рідких субстратах;
 - проводити кількісне визначення мікроорганізмів у сухих субстратах;
 - досліджувати метаболізм мікроорганізмів;
 - проводити визначення біохімічних властивостей мікроорганізмів;
 - визначати вид мікроорганізмів;
 - володіти методикою отримання посівного матеріалу продуцентів для засіву біореактора;
 - визначити тривалість фаз розвитку продуцентів у періодичній культурі;
 - застосовувати методи визначення мінливості мікроорганізмів;
 - володіти методологією визначення впливу антибіотиків на

мікроорганізми;

– проводити аналіз чутливості заданого штаму бактерій до різних хімічних груп антибіотиків;

– складати антибіотикограми штамів бактерій, використовуючи інформацію про спектр антибактеріальної активності антибіотиків;

– визначати в лабораторних умовах морфологію і хімічний склад вірусів;

– визначати в лабораторних умовах типи взаємодії вірусів з клітинами-хазяїв;

– проводити аналіз субстрату на вміст вірусів, у том числі інфікованість промислових продуцентів фагами;

– проводити профілактичні заходи щодо унеможливлення інфікування виробничих штамів мікроорганізмів фагами.

**1 ТЕМИ ТА ПОГОДИННИЙ РОЗКЛАД ЛЕКЦІЙ І
САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

№ пор.	Т е м а	Денна форма навчання		Заочна форма навчання	
		К-сть год. (лекц.)	К-сть год. СРС	К-сть год. (лекц.)	К-сть год. СРС
1	2	3	4	5	6
1	Становлення та розвиток мікробіології	2	-	-	-
2	Положення мікроорганізмів у природі	1	3	-	-
3	Морфологія мікроорганізмів	1	1	-	-
4	Хімічний склад бактеріальної клітини	4	-	-	-
5	Будова мікробної клітини	8	2	-	-
6	Живлення мікроорганізмів	4	2	-	-
7	Ріст, розвиток і розмноження мікроорганізмів	4	-	-	-
8	Екологія мікроорганізмів	2	-	-	-
9	Систематика прокариот	4	-	-	-
10	Загальна характеристика грибів	2	2	-	-
11	Систематика грибів	1	3	-	-
12	Розповсюдження, значення грибів	1	3	-	-
13	Дріжджі	2	4	-	-
14	Генетика мікроорганізмів	4	2	-	-

1	2	3	4	5	6
15	Загальні поняття про метаболізм	4	6	-	-
16	Дихальний ланцюг і фосфорилування	4	6	-	-
17	Метаболізм вуглеводів	6	-	-	-
18	Метаболізм С-сполук у аеробних гетеротрофів	6	6	-	-
19	Типи бродіння	4	2	-	-
20	Анаеробне дихання	4	4	-	-
21	Використання неорганічних донорів водню: хемолітотрофні бактерії	6	-	-	-
22	Біосинтетичні процеси у мікроорганізмів	4	8	-	-
23	Регуляція метаболізму	2	4	-	-
24	Віруси	4	18	-	-
25	Віруси різних організмів	6	16	-	-
26	Мікроорганізми та навколишнє середовище	2	8	-	-
27	Прикладне значення мікроорганізмів	8	18	-	-
	Усього	100	118	-	-

2 ПЕРЕЛІК ТЕМ І ПИТАНЬ З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ОПРАЦЮВАННЯ

Модуль 1

Змістовий модуль 1 Функціональна цитологія прокаріот

Тема 1.1 Становлення та розвиток мікробіології

1. Предмет, мета і завдання мікробіології.
2. Методологія.
3. Розвиток мікробіології у 20-му столітті.

Питання для самоперевірки

1. Навчальна дисципліна «Загальна мікробіологія і вірусологія». Мета викладання дисципліни. Предмет, об'єкт.
2. Взаємозв'язок мікробіології з іншими дисциплінами.
3. Становлення та розвиток мікробіології.
4. Відкриття Луї Пастера.
5. Відкриття Роберта Коха.
6. Внесок у розвиток мікробіології вітчизняних учених.
7. Методи досліджень.

Література: 1, с. 7–27; 2, 3, 4, 5.

Тема 1.2 Положення мікроорганізмів у природі

1. Класифікація живих організмів.
2. Мікроорганізми у світі біоти.
3. Загальні властивості мікроорганізмів.

Питання для самоперевірки

1. Мікроорганізми в природі.
2. Акаріоти, прокаріоти і еукаріоти.
3. Властивості мікроорганізмів: розмір особини, співвідношення між поверхнею і об'ємом; пластичність метаболізму.

4. Розповсюдження мікроорганізмів.

Література: 1, с. 28–39; 2, 3, 4, 5.

Тема 1.3 Морфологія мікроорганізмів

1. Морфологія бактерій.
2. Морфологія мікроскопічних грибів.
3. Морфологія дріжджів.

Питання для самоперевірки

1. Сферичні бактерії (коки).
2. Бактерії циліндричної форми.
3. Бактерії спіральної форми.
4. Звивисті бактерії.
5. Бактерії незвичної форми.
6. Нитчасті форми бактерій.
7. Міцеліальні гриби (вегетативне тіло).
8. Морфологія дріжджів.

Література: 1, с. 40–45, 86–87; 2, 3, 4, 5.

Тема 1.4 Хімічний склад бактеріальної клітини

1. Хімічний склад бактеріальної клітини.
2. Фізико-хімічні властивості бактеріальної клітини.

Питання для самоперевірки

1. Клітинна вода; елементний склад.
2. Органічні сполуки бактеріальної клітини: білки, нуклеїнові кислоти, вуглеводи, ліпіди, пігменти.
3. Властивості бактеріальної клітини: броунівський рух, показник заломлення, густина, в'язкість, еластичність, електричний заряд, окисно-відновний потенціал, гідрофобність і гідрофільність, неспецифічна аглютинація, адсорбція іонів, осмотичний тиск, свічення.

Література: 1, с. 89–100; 2, 3, 4, 5.

Тема 1.5 Будова мікробної клітини

1. Клітинні стінки прокаріот.
2. Поверхневі структури клітинної стінки бактерій.
3. Клітинні стінки еукаріот.
4. Цитоплазматична мембрана.
5. Внутрішньоклітинні структури.
6. Характерні ознаки грампозитивних і грамнегативних бактерій.
7. Характерні ознаки еукаріот і прокаріот.

Питання для самоперевірки

1. Будова клітинної стінки прокаріот (фарбування за Грамом).
2. Структури клітинної стінки бактерій (джгутики і рухомість; фімбрії та пілі; таксиси; капсула та слизовий шар).
3. Клітинні стінки дріжджів та мікроміцетів.
4. Цитоплазматична мембрана.
5. Хімічний склад і будова мембран. Їх структурні і функціональні особливості.
6. Рибосоми.
7. Вакуолі. Карбоксисоми. Магнітосоми. Запасні речовини (полісахариди, жироподібні речовини, поліфосфати, сірка).
8. Нуклеоїд. Позахроосомні генетичні елементи.
9. Форми спокою у бактерій. Ендоспори, цисти, екзоспори, міксоспори.
10. Структурні, генетичні, функціональні та хімічні відмінності прокаріот і еукаріот.
11. Ознаки грампозитивних і грамнегативних бактерій.

Література: 1, с. 47–85, 87–88, 136–139; 2, 3, 4, 5.

Тема 1.6 Живлення мікроорганізмів

1. Елементи живлення мікроорганізмів.
2. Механізми поглинання субстратів.
3. Типи живлення.
4. Типи поживних середовищ.
5. Елективні методи культивування.

Питання для самоперевірки

1. Головні та мінорні біоеlementи.
2. Потреби мікроорганізмів у факторах росту.
3. Пасивна дифузія.
4. Полегшена дифузія.
5. Активний транспорт.
6. Поживні речовини як джерела енергії, джерела вуглецю та донори електронів.
7. Ростові та неростові субстрати.
8. Трансформація мікроорганізмами суміші ростових і неростових субстратів – міксотрофія, диауксія, кометаболізм, синтаболізм.
9. Типи поживних середовищ для вирощування мікроорганізмів.
10. Елективні методи: накопичувальні та чисті культури.

Література: 1, с. 200–213; 2, 3, 4, 5.

Тема 1.7 Ріст, розвиток і розмноження мікроорганізмів

1. Ріст мікроорганізмів.
2. Розмноження мікроорганізмів.
3. Ріст мікроорганізмів у періодичній і безперервній культурах.
4. Методи визначення біомаси мікроорганізмів.

Питання для самоперевірки

1. Визначення поняття «ріст».
2. Фізіологія росту мікроорганізмів.

3. Ріст бактеріальної популяції.
4. Розмноження бактерій.
5. Експоненційний ріст і тривалість генерації.
6. Ріст бактерій у періодичній культурі. Крива росту.
7. Ріст бактерій у безперервній культурі.
8. Синхронні культури.
9. Методи визначення концентрації бактерій і біомаси.

Література: 1, с. 215–227; 2, 3, 4, 5.

Тема 1.8 Екологія мікроорганізмів

1. Дія на мікроорганізми фізичних факторів зовнішнього середовища.
2. Дія на мікроорганізми хімічних факторів зовнішнього середовища.
3. Адаптивні реакції мікроорганізмів на стресові дії.
4. Методи стерилізації.
5. Методи консервування.

Питання для самоперевірки

1. Дія на мікроорганізми зовнішніх факторів.
2. Фізичні фактори (температура; вологість і осмотичний тиск; гідростатичний тиск; промениста енергія; електрика; ультразвук).
3. Хімічні фактори (концентрація іонів водню; кисень і аерація, окисно-відновний потенціал середовища; хімічні сполуки).
4. Загибель і знищення мікроорганізмів.
5. Методи стерилізації (вологий жар; сухий жар; фільтрація; опромінення; хімічні засоби).
6. Фізичні та хімічні методи консервування.
7. Зміни в ліпідному складі мембран як реакція мікроорганізмів на стресові дії.
8. Утворення протекторних сполук (осмопротектори; пігменти; вуглеводи; протекторні білки).

9. Антирадикальний захист.

10. Значення міжклітинних хімічних комунікацій в адаптації мікроорганізмів до стресу.

11. Регуляторні системи відповіді на стресові дії.

Література: 1, с. 167–199; 2, 3, 4, 5.

Тема 1.9 Систематика прокариот

1. Історичні аспекти систематики бактерій.

2. Принципи класифікації бактерій.

3. Таксони вищого рангу згідно з 9-м виданням Керівництва Бергі з систематики бактерій.

4. Сучасні напрями в систематиці бактерій.

Питання для самоперевірки

1. Класифікація бактерій. Термінологія, яка використовується в систематиці.

2. Концепція виду в бактеріології.

3. Історія розвитку систематики бактерій.

4. 9-те видання Керівництва Бергі з систематики бактерій.

5. Відділ Gracilicutes.

6. Відділ Firmicutes.

7. Відділ Tenericutes.

8. Відділ Mendosicutes.

9. Фенотипова систематика.

10. Геносистематика бактерій.

11. Філогенетична систематика

Література: 1, с. 229–313; 2, 3, 4, 5.

Тема 1.10 Загальна характеристика грибів

1. Розвиток мікології.

2. Положення грибів серед живих організмів. Систематика.
3. Будова грибно́ї клітини.
4. Вегетативне тіло гриба.
5. Розмноження грибів.

Питання для самоперевірки

1. Історія розвитку мікології.
2. Ознаки грибів, спільні з рослинами і тваринами.
3. Грибна клітина. Характеристика органел.
4. Будова вегетативного тіла гриба.
5. Нижчі (фікоміцети) та вищі (еуміцети) гриби.
6. Видозмінення міцеліального росту (хламідоспори, тяжі, ризоморфи, склероції, апресорії, гаусторії, кільця).
7. Явище диморфізму.
8. Вегетативне розмноження грибів – фрагментація гіфів, їх брунькування, утворення хламідоспор.
9. Безстатеве розмноження грибів – за допомогою безстатевих екзогенних (конідії) і ендогенних (спорангіоспори) спор.
10. Статеве розмноження грибів – за допомогою статевих спор: ооспор, зигоспор, аскоспор, базидіоспор).
11. Три фази статевого процесу у грибів (плазмогамія, каріогамія, мейоз).

Література: 1, с. 102–114; 2, 3, 4, 5.

Тема 1.11 Систематика грибів

1. Систематика грибів 70–80-х років ХХ століття.
2. Сучасна систематика грибів.

Питання для самоперевірки

1. Систематика 70–80-х років ХХ століття: відділ *myxomycota*; відділ *eumycota* – класи *chytridiomycetes*, *oomycetes*, *zygomycetes*, *trichomycetes*, *ascomycetes*, *basidiomycetes*, *deuteromycetes*.

2. Проблеми сучасної систематики грибів.
3. Аналіз 18s рРНК і філогенетична класифікація грибів.
4. Систематика грибів Хоуксворта (1995), Маргеліс і Шварц (1997), Кавалір-Сміта (1998).
5. Виключення з царства грибів міксоміцетів, ооміцетів і гіфохітридієвих грибів.

Література: 1, с. 315–333; 2, 3, 4, 5.

Тема 1.12 Розповсюдження, значення грибів

1. Географічне розповсюдження грибів.
2. Екологічні групи грибів.
3. Функції і значення грибів у природі та господарській діяльності людини.

Питання для самоперевірки

1. Розповсюдження грибів у природі.
2. Ґрунтові гриби.
3. Гриби у повітрі.
4. Водні гриби.
5. Фітопатогенні гриби.
6. Гриби, патогенні для людини та тварин.
7. Ентомофільні гриби.
8. Гриби-хижаки.
9. Мікофільні гриби.
10. Гриби-симбіонти.
11. Їстівні гриби.
12. Гриби, які спричиняють пошкодження промислових виробів, матеріалів, споруд.
13. Біологічно активні речовини грибів. Ферменти (амілази, целюлази, ксиланази, глюканази, пектинази, протеази, глюкозооксидаза та каталаза);

антибіотики; полісахариди; токсини; стимулятори росту рослин і вітаміни; органічні кислоти.

Література: 1, с. 115–123; 2, 3, 4, 5.

Тема 1.13 Дріжджі

1. Систематика дріжджів.
2. Будова дріжджової клітини.
3. Розмноження дріжджів.
4. Практичне застосування дріжджів.

Питання для самоперевірки

1. Основні етапи у дослідженні дріжджів.
2. Будова дріжджової клітини.
3. Безстатеве розмноження дріжджів брунькуванням, діленням, безстатевими хламідо- та бластоспорами.
4. Статеве розмноження дріжджів ендогенними (аскоспори) і екзогенними (споридії) спорами.
5. Систематика дріжджів.
6. Характеристика промислових дріжджів.
7. Дріжджі *Saccharomyces* у промисловості (виробництво алкогольних напоїв, виробництво етанолу, пекарські дріжджі і отримання біомаси; продукти, які отримуються з дріжджів).

Література: 1, с. 124–135; 2, 3, 4, 5.

Тема 1.14 Генетика мікроорганізмів

1. Генетичний код.
2. Мутації, їх виникнення.
3. Генетична рекомбінація, її механізми.
4. Кон'югація. Трансдукція. Трансформація.
5. Плазмід.

6. Клонування генів.

Питання для самоперевірки

1. Синтез білка та генетичний код.

2. Мутації і їх виникнення.

3. Передавання ознак і генетична рекомбінація.

4. Загальна гомологічна рекомбінація, сайт-специфічна рекомбінація, негомологічна рекомбінація.

5. Реплікація ДНК (консервативний, дисперсивний і напівконсервативний механізм).

6. Транскрипція ДНК.

7. Трансляція мРНК.

8. Кон'югація.

9. Трансдукція.

10. Трансформація.

11. Плазмиди, їх значення.

12. Принципи клонування генів (конструювання гібридних молекул ДНК in vitro).

Література: 1, с. 521–544; 2, 3, 4, 5.

Змістовий модуль 2 Метаболізм прокаріотичних організмів

Тема 2.1 Загальні поняття про метаболізм

1. Поняття про метаболізм.

2. Конструктивний метаболізм.

3. Енергетичний метаболізм.

4. Значення ферментів у метаболізмі.

Питання для самоперевірки

1. Загальні поняття про метаболізм.

2. Шляхи катаболізму глюкози і інших вуглеводів.

3. Поняття про конструктивний метаболізм.

4. Поняття про енергетичний метаболізм.
 5. Механізми синтезу АТФ: фосфорилування при перенесенні електронів та субстратне фосфорилування.
 6. Принцип «біохімічної єдності».
 7. Ферменти мікроорганізмів. Їх значення.
- Література:** 1, с. 334–342; 2, 3, 4, 5.

Тема 2.2 Дихальний ланцюг і фосфорилування

1. Дихальний ланцюг. Його компоненти.
2. Механізм синтезу АТФ. Гіпотеза Мітчелла.
3. Електрон-транспортні процеси у анаеробних бактерій.

Питання для самоперевірки

1. Компоненти дихального ланцюга (флавопротеїни, заліzosіркові білки, хінони та цитохроми).
2. Розміщення та функції окисно-відновних систем у дихальному ланцюгові.
3. Гіпотеза Мітчелла та трансмембранний електрохімічний градієнт протонів (протонрушійна сила, протонний потенціал).
4. Зворотній перенос електронів за рахунок енергії АТФ у аеробних хемолітоавтотрофів.
5. Токсична дія молекулярного кисню на аеробні й анаеробні мікроорганізми.
6. Електрон-транспортні процеси у анаеробних бактерій.
7. Інгібітори дихального ланцюга.

Література: 1, с. 356–373; 2, 3, 4, 5.

Тема 2.3 Метаболізм вуглеводів

1. Фруктозо-1,6-дифосфатний шлях.
2. Шлях Ентнера-Дудорова.

3. Пентозофосфатний цикл.
4. Цикл трикарбонових кислот.
5. «Ключові ферменти» процесів.

Питання для самоперевірки

1. Фруктозо-1,6-дифосфатний шлях (гліколіз, шлях Ембдена-Мейєргофа-Парнаса).
2. Шлях Ентнера-Дудорова (КДФГ-шлях).
3. Розщеплення глюкози через глюконат.
4. Пентозофосфатний цикл (фосфоглюконатний шлях, гексозофосфатний шунт).
5. Поняття «ключові ферменти».
6. Катаболізм вуглеводів, відмінних від глюкози.
7. Окислення пірувату.
8. Цикл трикарбонових кислот.
9. Анаплеротичні реакції при рості мікроорганізмів на вуглеводах (карбоксилювання пірувату та фосфоенолпірувату).

Література: 1, с. 343–355; 2, 3, 4, 5.

Тема 2.4 Метаболізм С-сполук у аеробних гетеротрофів

1. Метаболізм С₁-сполук.
2. Метаболізм С₂-сполук.
3. Катаболізм жирних кислот, амінокислот.
4. Катаболізм вуглеводнів.
5. Неповні окислення.

Питання для самоперевірки

1. Етанол і ацетат як субстрати для аеробних гетеротрофів.
2. Гліоксилатний цикл.
3. Глюконеогенез.
4. Гліоксилат і оксалат як субстрати для аеробних гетеротрофів.

5. Гліцератний шлях.
6. Енергетичний метаболізм метанотрофів.
7. Метаболізм С₁-сполук: серин-ізоцитрат-ліазний шлях.
8. Метаболізм С₁-сполук: рибулозомонофосфатний цикл.
9. Катаболізм жирних кислот.
10. Катаболізм амінокислот.
11. Катаболізм насичених і ненасичених вуглеводнів.
12. Катаболізм ароматичних сполук.
13. Неповні окислення: утворення оцтової кислоти.
14. Синтез антибіотиків, мітотоксинів, мікробних екзополісахаридів; лектинів і поверхнево-активних речовин.

Література: 1, с. 374–399; 2, 3, 4, 5.

Тема 2.5 Типи бродіння

1. Загальна характеристика процесу бродіння.
2. Типи бродіння.

Питання для самоперевірки

1. Процес бродіння.
2. Спиртове бродіння.
3. Молочнокисле бродіння (гомоферментативне та гетероферментативне).
4. Пропіоновокисле бродіння.
5. Мурашинокисле бродіння.
6. Маслянокисле і ацетоно-бутилове бродіння.
7. Гомоацетатне бродіння.
8. Значення процесів бродіння у балансі природи.
9. Зброджувані та незброджувані природні сполуки.

Література: 1, с. 418–439; 2, 3, 4, 5.

Тема 2.6 Анаеробне дихання

1. Анаеробне дихання.
2. Денітрифікація.
3. Сульфатредукція.
4. Процеси відновлення карбонату.
5. Відновлення іонів Феруму.

Питання для самоперевірки

1. Перенесення електронів в анаеробних умовах (анаеробне дихання).
2. Денітрифікація та відновлення нітрату (денітрифікуючі бактерії).
3. Утворення сірководню при відновленні сульфату (сульфатредукуючі бактерії).
4. Утворення метану при відновленні карбонату (метаногенні бактерії).
5. Утворення ацетату при відновленні карбонату (ацетогенні бактерії).
6. Утворення сукцинату при відновленні фумарату.
7. Відновлення іонів Fe (III) до Fe (II).

Література: 1, с. 442–471; 2, 3, 4, 5.

Тема 2.7 Використання неорганічних донорів водню: хемолітотрофні бактерії

1. Метаболізм хемолітотрофів.
2. Нітрифікація.
3. Сульфофікація, десульфофікація.
4. Фіксація CO₂ мікроорганізмами.
5. Фіксація молекулярного азоту мікроорганізмами.
6. Фотосинтез у бактерій.

Питання для самоперевірки

1. Використання неорганічних донорів водню: аеробні хемолітотрофні бактерії.
2. Нітрифікуючі бактерії. Окислення аміаку та нітриту.

3. Окислення відновлених сполук сірки бактеріями.
4. Окислення бактеріями двовалентного заліза. Вилуговування металів з руд.
5. Окислення молекулярного водню. Водневі та карбоксидобактерії.
6. Фіксація CO₂ (цикл Кальвіна-Бассама; анаеробний ацетил-КоА-шлях; відновлювальний цикл трикарбонових кислот).
7. Фіксація азоту симбіотичними (бульбочковими) бактеріями.
8. Фіксація азоту вільно існуючими бактеріями.
9. Фототрофні бактерії та фотосинтез.
10. Процеси фотосинтезу (окисигенний і аноксигенний фотосинтез).
11. Використання світлової енергії галобактеріями.

Література: 1, с. 472–520; 2, 3, 4, 5.

Тема 2.8 Біосинтетичні процеси у мікроорганізмів

1. Анаболізм мікроорганізмів.
2. Біосинтез органічних сполук.

Питання для самоперевірки

1. Біосинтетичні процеси у мікроорганізмів. Потреби в АТФ.
2. Біосинтез амінокислот.
3. Біосинтез нуклеотидів.
4. Біосинтез жирних кислот.
5. Утворення вуглеводів – компонентів клітинної стінки.

Література: 1, с. 400–416; 2, 3, 4, 5.

Тема 2.9 Регуляція метаболізму

1. Регуляція синтезу ферментів.
2. Регуляція активності ферментів.

Питання для самоперевірки

1. Регуляція синтезу ферментів: індукція та репресія.

2. Індукція субстратом (послідовна та координована), проміжними продуктами реакцій.

3. Репресія синтезу ферментів кінцевим продуктом. Катаболітна репресія.

4. Механізми регуляції синтезу ферментів (індукція лактозного оперону; репресія триптофанового оперону кінцевим продуктом).

5. Регуляція активності ферментів: інгібування кінцевим продуктом – ретроінгібування; інгібування за типом зворотнього зв'язку.

6. Механізми регуляції активності ферментів (алостерична регуляція; ковалентна модифікація ферментів).

Література: 1, с. 545–556; 2, 3, 4, 5.

Змістовий модуль 3 Вірусологія

Тема 3.1 Віруси

1. Хронологія відкриття вірусів.
2. Природа і походження вірусів.
3. Форми існування, організація, будова вірусів.
4. Класифікація вірусів.

Питання для самоперевірки

1. Відкриття вірусів.
2. Етапи розвитку вірусології.
3. Форми існування і загальна організація вірусів.
4. Будова вірусів.
5. Природа і походження вірусів.
6. Критерії систематики вірусів, характеристика ДНК- і РНК-умісних вірусів.
7. Культивування і репродукція вірусів.

Література: 1, с. 140–145; 2, 3, 4, 5.

Тема 3.2 Віруси різних організмів

1. Групи вірусів за хазяїном.
2. Вірусні інфекції людини і тварин.

Питання для самоперевірки

1. Віруси бактерій (класифікація, форма і будова бактеріофагів, властивості фагів.
2. Розмноження вірулентного фага: літичний цикл.
3. Розвиток помірних фагів: лізогенія.
4. Одержання і практичне використання фагів у біології і медицині.
5. Фітопатогенні віруси.
6. Патогенні віруси комах.
7. Форми і види вірусних інфекцій у людини і тварин.
8. Відношення вірусів і плазмід до утворення пухлин (онкогенезу).

Література: 1, с. 146–166; 2, 3, 4, 5.

Змістовий модуль 4 Прикладна та промислова мікробіологія

Тема 4.1 Мікроорганізми та навколишнє середовище

1. Екологія мікроорганізмів.
2. Мікроорганізми і симбіоз.

Питання для самоперевірки

1. Участь мікроорганізмів у кругообігу речовин у природі (кругообіг вуглецю, азоту, фосфору, сірки).
2. Поняття «еконіша», «екосистема», мешканці екосистеми.
3. Автохтонні і аллохтонні мікроорганізми.
4. Мікроорганізми як симбіотичні партнери (симбіоз, нейтралізм, мутуалізм, коменсалізм, антагонізм).
5. Мутуалістичний симбіоз (асоціації між мікроорганізмами; мікроорганізми та рослини; мікроорганізми та тварини).
6. Антагоністичний симбіоз.

Література: 1, с. 558–565; 2, 3, 4, 5.

Тема 4.2 Прикладне значення мікроорганізмів

1. Мікроорганізми і геологія Землі.

Питання для самоперевірки

1. Мікроорганізми і геологічна історія Землі (відкладення заліза; відкладення карбонату кальцію; відкладення сірки).

2. Шляхи використання мікроорганізмів у біотехнології.

3. Синтез органічних кислот бактеріями та грибами.

4. Утворення амінокислот бактеріями.

5. Біосинтез антибіотиків.

6. Мікробні екзополісахариди.

7. Лектини мікробного походження.

8. Мікробні поверхнево-активні речовини.

9. Ферменти грибів.

10. Стимулятори росту рослин.

11. Одержання етанолу.

12. Препарати на основі біомаси.

13. Пробіотики.

14. Бактеріальні добрива.

15. Білкові продукти.

16. Одержання біогазу.

17. Біогеотехнологія металів.

18. Мікробіологічна трансформація стероїдів, вуглеводів, гетероциклічних сполук.

19. Рекombінантні білки терапевтичної дії.

Література: 1, с. 566–618; 2, 3, 4, 5.

3 ПИТАННЯ ДО МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЮ

Модуль 1

Змістовий модуль 1 Функціональна цитологія прокариот

1. Предмет, мета і завдання мікробіології.
2. Міждисциплінарні зв'язки сучасної мікробіології.
3. Історичний розвиток мікробіології.
4. Основні відкриття при становленні мікробіології як самостійної науки.
5. Внесок вітчизняних учених у розвиток науки про мікроорганізми.
6. Структура сучасної мікробіології.
7. Методологія мікробіології.
8. Значення мікроорганізмів у природі та господарській діяльності людини.
9. Положення мікроорганізмів у системі живого світу.
10. Класифікація. Систематика мікроорганізмів.
11. Загальні властивості мікроорганізмів (розмір, співвідношення між поверхнею і об'ємом, пластичність обміну речовин та ін.).
12. Особливості організації прокариот.
13. Особливості організації еукариот.
14. Відмінності структурні та генетичні прокариот і еукариот.
15. Морфологія прокариот.
16. Будова прокариотної клітини.
17. Поверхневі клітинні структури прокариот.
18. Клітинна стінка прокариот.
19. Клітинна стінка грампозитивних бактерій (Грам (+)).
20. Клітинна стінка грамнегативних бактерій (Грам (-)).
21. Джгутики і рухливість.
22. Фімбрії, пілі і адгезини.
23. Таксиси прокариот.
24. Капсула, слизовий шар мікроорганізмів.

25. Мембрани прокариот.
26. Внутрішньоклітинні структури прокариот.
27. Морфологічно диференційовані клітини прокариот (ендоспори, екзоспори, цисти, мікроспори, бактероїди, гетероцисти, акінети, бaeоцити, гормогонії).
28. Характеристика спороутворюючих бактерій.
29. Споруляція. Індукція спороутворення.
30. Тривалість життя спор. Проростання спор.
31. Відмітні ознаки грампозитивних бактерій.
32. Відмітні ознаки грамнегативних бактерій.
33. Хімічний склад прокариотної клітини.
34. Фізико-хімічні властивості бактеріальної клітини.
35. Типи живлення мікроорганізмів.
36. Механізми надходження поживних речовин у мікробну клітину.
37. Головні і мінорні біoeлементи у живленні мікроорганізмів.
38. Потреби мікроорганізмів у факторах росту.
39. Ростові та неростові субстрати. Використання мікроорганізмами суміші субстратів.
40. Типи поживних середовищ для вирощування мікроорганізмів.
41. Елективні методи культивування. Елективні середовища.
42. Ріст бактерій у популяції.
43. Методи спостережень за розвитком популяції.
44. Ріст бактерій у періодичній культурі. Параметри росту.
45. Ріст бактерій у безперервній культурі. Параметри росту.
46. Параметри процесів культивування мікроорганізмів при різних режимах: періодичному, безперервному.
47. Відмінності, особливості, визначення періодичної і безперервної культур.
48. Розмноження прокариот.
49. Вплив фізичних факторів зовнішнього середовища на мікроорганізми.
50. Вплив хімічних факторів зовнішнього середовища на мікроорганізми.

51. Загальна характеристика адаптивних реакцій мікроорганізмів на стресові дії.
52. Зміни у ліпідному складі мембран мікроорганізмів у відповідь на стрес.
53. Утворення протекторних сполук мікроорганізмами у відповідь на стрес.
54. Антирадикальний захист у мікроорганізмів у відповідь на стрес.
55. Значення міжклітинних хімічних комунікацій в адаптації мікроорганізмів до стресу.
56. Регуляторні системи відповіді мікроорганізмів на стресові дії.
57. Актиноміцети.
58. Загальна характеристика грибів.
59. Систематика грибів.
60. Будова грибів.
61. Розмноження грибів.
62. Екологічні групи грибів.
63. Загальна характеристика, морфологія дріжджів.
64. Будова дріжджової клітини.
65. Розмноження дріжджів.
66. Генетика мікроорганізмів. Генетичний код.
67. Реплікація ДНК.
68. Транскрипція ДНК.
69. Трансляція мРНК: синтез білка.
70. Мутації спонтанні, індуковані. Відбір мутантів.
71. Способи передавання ознак: кон'югація, трансдукція, трансформація.
72. Механізми генетичної рекомбінації.
73. Нуклеоїд бактерій. Плазмід; ознаки, що кодують.

Змістовий модуль 2 Метаболізм прокариотичних організмів

1. Загальна характеристика метаболізму мікроорганізмів.
2. Енергетичний метаболізм. Основні процеси.

3. Два основні механізми синтезу АТФ.
4. Будова молекули АТФ.
5. Значення АТФ у клітині, функції, властивості.
6. Конструктивний метаболізм.
7. Ферменти. Їх будова, і значення.
8. Класифікація ферментів.
9. Приклади роботи ферментів різних класів у біохімічних реакціях.
10. Індукція синтезу ферментів.
11. Репресія синтезу ферментів.
12. Регуляція активності ферментів.
13. Механізми регуляції синтезу ферментів.
14. Механізми регуляції активності ферментів.
15. Дихальний ланцюг і фосфорилування.
16. Катаболізм вуглеводів (гліколіз).
17. Катаболізм вуглеводів (шлях Ентнера-Дудорова).
18. Катаболізм вуглеводів (пентозофосфатний цикл).
19. Метаболізм C₁-сполук (катаболізм, анаболізм, сериновий шлях).
20. Метаболізм C₂-сполук (етанолу).
21. Гліоксилатний цикл. Глюконеогенез.
22. Катаболізм алканів.
23. Катаболізм алкенів.
24. Катаболізм ароматичних вуглеводнів.
25. Бродіння. Загальна характеристика.
26. Типи бродіння.
27. Амоніфікація.
28. Азотфіксація вільноіснуючими і асоціативними мікроорганізмами.
29. Сульфюфікація.
30. Десульфюфікація.
31. Мікробіологічні процеси трансформації сполук Фосфору.

32. Мікробіологічні процеси трансформації сполук Феруму.
33. Нітрифікація.
34. Денітрифікація.
35. Фіксація CO₂. Цикл Кальвіна.
36. Анаеробне дихання.
37. Фотосинтез мікроорганізмів.

Змістовий модуль 3 Вірусологія

1. Віруси. Відкриття вірусів. Етапи розвитку вірусології.
2. Форми існування і загальна організація вірусів.
3. Будова вірусів.
4. Класифікація вірусів.
5. Функціонування вірусів. Культивування і репродукція.
6. Бактеріофаги. Морфологія, розмноження.
7. Фітопатогенні віруси.
8. Ентомопатогенні віруси.
9. Віруси людини і тварин.
10. Вірусна інфекція, її наслідки та імунітет.
11. Значення вірусів у природі. Практичне застосування.

Змістовий модуль 4 Прикладна та промислова мікробіологія

1. Участь мікроорганізмів у кругообігу речовин у природі.
2. Участь мікроорганізмів у кругообігу Карбону.
3. Участь мікроорганізмів у кругообігу Нітрогену.
4. Участь мікроорганізмів у кругообігу Фосфору.
5. Участь мікроорганізмів у кругообігу Сульфуру.
6. Екологія мікроорганізмів.
7. Мікроорганізми як симбіонти.
8. Мікроорганізми і геологічна історія Землі.

9. Еволюція мікроорганізмів.
10. Мікроорганізми – об'єкти біотехнології.
11. Синтез органічних кислот бактеріями та грибами.
12. Біосинтез амінокислот.
13. Біосинтез антибіотиків.
14. Біосинтез полісахаридів.
15. Мікробні поверхнево-активні речовини.
16. Ферменти грибів.
17. Одержання етанолу.
18. Препарати на основі біомаси.
19. Пробіотики.
20. Бактеріальні добрива.
21. Одержання біогазу.
22. Біогеотехнологія металів.
23. Білкові продукти.
24. Рекомбінантні білки терапевтичної дії.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

Базова

1. Пирог Т. П. Загальна мікробіологія : підручник / Т. П. Пирог. – [2-е вид., допов. і перероб.] – К. : НУХТ, 2010. – 632 с.
2. Пирог Т. П. Загальна мікробіологія / Т. П. Пирог. – К. : НУХТ, 2004. – 471 с.
3. Мікробіологія / М. Г. Сергійчук, В. К. Позур, А. І. Вінніков та ін. – К. : ВПЦ «Київський університет», 2005 . – 375 с.
4. Современная микробиология. Прокариоты ; под ред. Й. Ленгеера, Е. Дрекса, Г. Шлегеля. – М. : Мир, 2005. – Том 1.– 656 с.
5. Современная микробиология. Прокариоты ; под ред. Й. Ленгеера, Е. Дрекса, Г. Шлегеля. – М. : Мир, 2005. – Том 2.–496 с.

Додаткова

1. Асонов Н. Р. Микробиология / Н. Р. Асонов. – М. : Колос-Пресс, 2002. – 352 с.
2. Безбородов А. М. Биохимические основы микробиологического синтеза / А. М. Безбородов. – М. : Лег. и пищ. пром-сть, 1984. – 394 с.
3. Билай В. И. Основы общей микологии / В. И. Билай. – К. : Вища школа, 1988. – 392 с.
4. Готтшалк Г. Метаболизм бактерий / Г. Готтшалк. – М. : Мир, 1982. – 310 с.
5. Каратыгин И. В. Проблемы макросистематики грибов / И. В. Каратыгин // Микология и фитопатология. – 1999. – Т. 33. – Вып. 3. – С. 150–165.
6. Квасников Е. И. Дрожжи. Биология. Пути использования / Е. И. Квасников, И. Ф. Щелокова. – К. : Наук. думка, 1991. – 326 с.
7. Общая микробиология ; под ред. А. Е. Вершигоры. – Киев : Вища школа, 1988. – 343 с.
8. Определитель бактерий Берги ; пер. под ред. Г. А. Заварзина. – [9-е изд.] – М. : Мир, 1997. – Т. 1, 2. – 800 с.

9. Павлович С. А. Основы вирусологии / С. А. Павлович. – Минск : Вышэйш. шк., 2001. – 192 с.
10. Шлегель Г. Общая микробиология / Г. Шлегель. – М. : Мир, 1987. – 566 с.
11. Kurtzman С. Р. The Yeastes: a taxonomic study / С. Р. Kurtzman, J. W. Fell. – 4th ed. – Amsterdam etc. : Elsevier, 1998. – 1055 p.
12. Kurtzman С. Р. Systematics and Taxonomy of Yeasts. In : Dimorphism in Human Pathogenic and Apathogenic Yeasts / Ed. E.J.F. Schmidt. – Contrib. Microbiol. Basel. Karger. – 2000. – Vol. 5. – P. 1–14.
13. The Prokaryotes. An evolving electronic resource for the microbiological community / Eds. : M.Dvorkin, S.Falkow, E.Rosenberg, K.H.Schleifer, E.Stackebrandt. – 3rd ed. – Online version. Springer Link, 1999.

Методичні вказівки щодо самостійної роботи з навчальної дисципліни
«Загальна мікробіологія та вірусологія» для студентів денної форми навчання
за напрямом 6.051401 – «Біотехнологія»

Укладач доц. А. В. Пасенко

Відповідальний за випуск: завідувач кафедри, проф. В. В. Никифоров

Підп. до др._____.Формат 60×84 1/16. Папір тип. Друк ризографія.

Ум. друк. арк._____. Наклад_____ прим. Зам. №_____ Безкоштовно.

Видавничий відділ
КрНУ імені Михайла Остроградського
вул. Першотравнева, 20, м. Кременчук, 39600