



**Міністерство освіти і науки України
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет агрономії та захисту рослин**

Кафедра землеробства та гербології ім. О.М. Можейка

ЗАГАЛЬНА МІКРОБІОЛОГІЯ З ОСНОВАМИ ВІРУСОЛОГІЇ

**Методичні вказівки
для самостійного вивчення дисципліни**

**для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
денної та заочної форм навчання зі спеціальності 201 «Агрономія»**

Харків 2024

Міністерство освіти і науки України
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет агрономії та захисту рослин
Кафедра землеробства
та гербології ім. О.М. Можейка

ЗАГАЛЬНА МІКРОБІОЛОГІЯ З ОСНОВАМИ ВІРУСОЛОГІЇ

Методичні вказівки
для самостійного вивчення дисципліни

для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
денної та заочної форм навчання зі спеціальності 201 «Агрономія»

Затверджено рішенням навчально-
методичної комісії факультету
агрономії та захисту рослин
Протокол №2 від 05 листопада 2024 р.

Харків 2024

УДК 579:578](072)

З-14

Схвалено
на засіданні кафедри землеробства та гербології ім. О.М. Можейка
Протокол № 5 від 02.09.2024 р.

Рецензенти:

Грінченко Д.М. кандидат ветеринарних наук, доцент кафедри епізоотології та мікробіології Державного біотехнологічного університету;

Казюта О.М. кандидат с.-г. наук, доцент кафедри ґрунтознавства Державного біотехнологічного університету.

З-14

Загальна мікробіологія з основами вірусології: метод. вказівки для самостійного вивчення дисципліни для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної, заочної форм навчання спеціальності 201 «Агрономія» ОПП «Агрономія» / Держ. біотехнол. ун-т; уклад. О.Ю. Заярна; ДБТУ. – Харків : [б. в.], 2024.– 30 с.

Мета видання – ознайомлення студентів із принципами використання мікробіологічних знань у виробництві та використання методів лабораторних досліджень у різних галузях сільського господарства.

Комплекс дисципліни спрямований на розширення теоретичних знань та практичних навичок здобувачів щодо застосування мікробіологічного потенціалу біологічних об'єктів, значення мікроорганізмів для життєдіяльності вищих рослин, практичного застосування отриманих знань для підвищення продуктивності сільськогосподарських насаджень і покращення рівня родючості ґрунтів при вирішенні прикладних питань сучасної науки та аграрного виробництва.

Методичні вказівки призначені для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної, заочної форм навчання спеціальності 201 «Агрономія» ОПП «Агрономія»

УДК 579:578](072)

ЗМІСТ

Вступ.....	5
Мета та завдання навчальної дисципліни.....	6
Структура програми навчального курсу «Загальна мікробіологія з основами вірусології».....	9
Програма навчальної дисципліни «Загальна мікробіологія з основами вірусології».....	10
Структура навчальної дисципліни.....	14
Теми практичних занять.....	15
Теми, що виносяться на самостійну роботу студенту	16
Методи контролю.....	18
Контрольні питання з курсу «Загальна мікробіологія з основами вірусології» для самоперевірки студентів.....	21
Рекомендована література	29

ВСТУП

За останні роки мікробіологія як наука досягла значних успіхів у вирішенні проблем загальної біології, біотехнології, імунології, геронтології, генетики та охорони навколишнього середовища.

Мікробіологія вивчає морфологію, таксономію, фізіологію та біохімію найменших і найпоширеніших форм життя в природі, невидимих неозброєним оком і названих мікроорганізмами через свій розмір. Діяльність мікроорганізмів сприяє кругообігу речовин у природі, визначає родючість ґрунтів і забезпечує життєдіяльність людей, тварин і рослин.

Метою курсу «Загальна мікробіологія з основами вірусології» є надання студентам теоретичної бази з мікробіології та вірусології в цілому, вивчення найважливіших мікробіологічних процесів, що відбуваються в природі, зокрема при обробці ґрунту та сільськогосподарської сировини, навчання способам свідомого управління мікробною активністю на користь людини та підвищення родючості ґрунту і продуктивності сільськогосподарських культур за допомогою конкретних біологічних методів.

Міждисциплінарні зв'язки. Дисципліна «Загальна мікробіологія з основами вірусології» спирається на такі теоретичні дисципліни як фізика, хімія, ботаніка, фізіологія рослин, ґрунтознавство і тісно пов'язана з агрономічними дисциплінами: землеробством, агрохімією, зберігання і переробка с.-г. продукції.

МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою дисципліни є оволодіння теоретичними основами загальної мікробіології, вивчення найважливіших мікробіологічних процесів, які відбуваються в природі, і зокрема, в ґрунті та при переробці сільськогосподарської сировини з тим, щоб навчитися цілеспрямовано управляти діяльністю мікроорганізмів на користь людини; практично впливати на окремі біологічні групи бактерій для підвищення родючості ґрунтів та продуктивності сільськогосподарських культур.

Завдання вивчення дисципліни. В результаті вивчення дисципліни здобувач повинен знати: завдання мікробіології на сучасному етапі; правила роботи в бактеріологічній лабораторії; основні методи лабораторних досліджень: бактеріоскопічний, бактеріологічний, біологічний; основні принципи класифікації мікроорганізмів; морфологію і фізіологію мікроорганізмів; поширення мікроорганізмів у природі; вплив чинників навколишнього середовища на мікроорганізми, дезінфекцію та стерилізацію; живильні середовища, їх класифікацію; правила техніки безпеки, охорони праці, протиепідемічного режиму в бактеріологічній лабораторії.

У результаті засвоєння дисципліни у здобувачів вищої освіти будуть сформовані наступні компетентності:

Спеціальні предметні компетентності:

ЗК.07. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК.11. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

СК.01. Здатність використовувати базові знання основних підрозділів аграрної науки (рослинництво, землеробство, селекція та насінництво, агрохімія, плодівництво, овочівництво, ґрунтознавство, кормовиробництво, механізація в рослинництві, захист рослин).

СК.03. Знання та розуміння основних біологічних і агротехнологічних концепцій, правил і теорій, пов'язаних із вирощуванням сільськогосподарських та інших рослин.

Програмні результати навчання:

СПРН.01. Демонструвати знання й розуміння фундаментальних

дисциплін в обсязі, необхідному для володіння відповідними навичками в галузі агрономії.

СПРН.03. Володіти статистичними методами опрацювання даних в агрономії.

СПРН.04. Володіти на операційному рівні методами спостереження, опису, ідентифікації, класифікації, а також культивування об'єктів і підтримання стабільності агроценозів із збереженням природного різноманіття.

СПРН.05. Аналізувати та інтегрувати знання із загальної та спеціальної професійної підготовки в обсязі, необхідному для спеціалізованої професійної роботи у галузі агрономії.

СПРН.06. Ініціювати оперативне та доцільне вирішення виробничих проблем відповідно до зональних умов.

СПРН.07. Проектувати й організовувати технологічні процеси вирощування насінневого матеріалу сільськогосподарських культур відповідно до встановлених вимог.

СПРН.11. Організовувати результативні і безпечні умови роботи.

В результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати:

- морфологію, систематику фізіологію і біохімію мікроорганізмів;
- суть найважливіших мікробіологічних процесів що відбуваються в природі;
- значення мікроорганізмів у виробництві, зберіганні та первинній переробці продукції рослинництва.
- особливості ультраструктури основних таксономічних груп мікроорганізмів, характер їх живлення, екологію ґрунтової біоти;
- принципи приготування поживних середовищ для культивування мікроорганізмів;
- методи кількісного обліку мікроорганізмів;
- функціонування різних фізіологічних груп мікроорганізмів у ґрунті;
- особливості взаємовідносин мікроорганізмів з вищими рослинами і можливості активного впливу на них;
- роль мікробіологічних процесів, в процесі кругообігу речовин в природі;

- роль мікроорганізмів у виробництві біологічно-активних речовин антибіотиків, білку, амінокислот, вітамінів, ферментів;
- принципи виділення із ґрунтів і ризосфери рослин різних агрономічно-цінних груп мікроорганізмів, визначення їх кількості, складу та активності;
- розширити дослідницькі уміння в області мікробіології, аналізувати і узагальнювати результати мікробіологічних досліджень, і робити відповідні висновки.

вміти:

- управляти мікробіологічними процесами, які проходять у ґрунті і впливають на його родючість;
- позитивно впливати на життєдіяльність корисних мікроорганізмів у посівах сільськогосподарських культур та при виробництві різних речовин, що базуються на промисловому використанні мікроорганізмів;
- управляти мікробіологічними процесами при одержанні біологічно активних речовин і енергії;
- застосовувати знання з курсу мікробіології при розробці заходів захисту сільськогосподарських культур від грибкових, бактеріальних і вірусних хвороб.
- користуватися методами вивчення мікроорганізмів та працювати з обладнанням для мікроскопування;
- правильно спланувати і провести мікробіологічні дослідження
- відбирати і готувати ґрунтові зразки для мікробіологічних досліджень;
- готувати поживні середовища для культивування мікроорганізмів;
- визначати морфологічний склад мікробіоценозу повітря, води та ґрунту;
- визначити біологічну активність ґрунтів;
- використовувати отримані знання для вирішення практичних знань, а також при реалізації науково-дослідних робіт в даній області.

**СТРУКТУРА ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОГО КУРСУ
«ЗАГАЛЬНА МІКРОБІОЛОГІЯ З ОСНОВАМИ ВІРУСОЛОГІЇ»**

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни	
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3,0	Статус дисципліни:	
	<i>вибіркова</i>	
Розділів – 2	Рік підготовки:	
	2024 -й	2024 -й
	Семестр	
Загальна кількість годин – 90	3-й	4-й
	Лекції	
	12 год.	6 год.
	Практичні, (семінарські)	
	18 год.	8 год.
	Лабораторні	
	–	–
	Самостійна робота	
60 год.	76 год.	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3; самостійної роботи здобувача – 11	Вид контролю:	
	залік	залік

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ЗАГАЛЬНА МІКРОБІОЛОГІЯ З ОСНОВАМИ ВІРУСОЛОГІЇ»

Розділ 1. Загальна мікробіологія

Тема 1. Предмет, проблеми, завдання і методи мікробіології. Мікробіологічні аспекти біотехнології. Мікробіологія – наука про життя, морфологію, структуру, систематику, фізіологію, біохімію, генетику і екологію мікроорганізмів. Зв'язок мікробіології з іншими природничими науками. Роль мікроорганізмів в природі і сучасному житті людського суспільства (сільське господарство, харчова промисловість, медицина, ветеринарія, біотехнологія, геологія, гідрометалургія тощо). Роль мікроорганізмів в кругообігу речовин в природі, утворенні корисних копалин, покращенні родючості ґрунтів, в процесі захисту водного і повітряного басейнів від шкідливих забруднень, регулюванні газового складу атмосфери. Мікробіологія – основа сучасної біотехнології. Основні напрями, проблеми і перспективи розвитку біотехнології в кінці ХХ і на початку ХХІ ст. Мікробіологічна промисловість. Значення мікробіології для технології рекомбінантних ДНК. Поняття про специфіку сучасних методів досліджень в мікробіології.

Рекомендована література [2, С. 5 – 12; 8, С. 11 – 15; 11, С. 6 – 15;].

Тема 1.2 Короткий нарис з історії розвитку мікробіології. Передумови виникнення мікробіології в ХУІІ ст. Винайдення світлового мікроскопа (Г. і З. Янсени, Г. Галілей, К. Дреббель, Р. Гук, А. Левенгук та ін.). Відкриття мікросвіту А. Левенгуком (1632-1723). Морфологічний період розвитку мікробіології. Праці А. Спалланцані (1729-1799), М.М. Тереховського (1740-1796), Д.С. Самойловича (1744-1805) та ін. Значення праць Л. Пастера (1822-1895) у становленні і розквіті фізіологічного періоду розвитку мікробіології. Розвиток медичної мікробіології в працях Л. Пастера, Р. Коха (1843-1910), І.І. Мечникова (1845-1916), П. Ерліха (1854-1915), М.Ф. Гамалії (1859-1949), Д.К. Заболотного (1866-1929) та ін. Вклад С.М. Виноградського (1856-1953),

М. Бейерінка (1851-1931), В.Д. Омелянського (1867-1928), В.С. Буткевича (1872-1942) у розвиток ґрунтової мікробіології, еколого-фізіологічного напрямку розвитку мікробіологічної науки. Відкриття С.М. Виноградським хемолітотрофного (хемосинтез) типу живлення мікроорганізмів. Відкриття неклітинних форм життя – вірусів Д.Й. Івановським (1864-1920). Праці М. Бейерінка, Ф. Леффлера, П. Фроша, Ф. д'Ереля. Вірусологія від відкриття вірусу тютюнової мозаїки до вірусу СНІД. Мікробіологія в ХХ столітті. Мікробіологія і молекулярна біологія. Значення мікробіології для розвитку біотехнології. Розвиток мікробіологічних досліджень на Україні. Сучасний період розвитку мікробіології.

Рекомендована література [3, С. 13 – 20; 8, С. 17 – 29; 11, С. 15 – 25; 12, С. 4 – 16;].

Тема 2. Систематика мікроорганізмів. Морфологія та анатомія бактеріальної клітини. Пріони, віруси, бактерії. Морфологія і розміри вірусів. Форми і розміри бактерій. Будова, хімічний склад і функції компонентів прокариотної клітини. Поверхневі структури бактеріальної клітини: оболонка, капсула, джгутики і ворсинки (фімбрії). Протопласт (цитоплазматичні мембрани, цитоплазма, цитоплазматичні включення). Оболонка. Будова, хімічний склад і функції оболонки бактеріальної клітини, фарбування бактерій за Грамом. Периплазматичний простір у грамнегативних бактерій. Прокаріоти без клітинних оболонок: протопласти, сферопласти, L-форми. Капсули і слизові чохла. Хімічний склад і функції слизових капсул і чохлів. Джгутики. Будова і характер розміщення джгутиків на поверхні бактеріальної клітини. Механізм руху бактерій за допомогою джгутиків, інші види руху бактерій (спірохети, міксобактерії, нитчасті бактерії тощо). Таксиси у прокариотів. Ворсинки (фімбрії). Будова, типи і функції ворсинок. Статеві ворсинки (пілі). Шипи та інші придатки деяких прокариотів. Мембрани. Цитоплазматична мембрана (ЦПМ), ультраструктура і хімічний склад. Види внутрішньоцитоплазматичних мембран. Функції ЦПМ прокариотів. Цитоплазма. Внутрішньоклітинні структури: нуклеоїд, рибосоми,

мезосоми, хроматофори, хлоросоми, фікобілісоми, аеросоми, магнітосоми карбоксосоми. Запасні поживні речовини: полісахариди (глікоген, гранульоза та ін.), вуглеводневі гранули, полі-В-оксимаєляна кислота, ліпіди, поліфосфати (волютин). Включення – продукти клітинного метаболізму: сірка, карбонат кальцію, параспоральні кристалопоподобні включення, R-тільця та ін.

Рекомендована література [4, С. 13 – 19; 8, С. 29 – 47; 9, 11, С. 15 – 25, 30 – 72; 12, С. 28 – 51, 71 – 103, 251 – 262;].

Тема 3. Ріст і розмноження бактерій. Ріст бактеріальної клітини. Експоненціальний ріст бактерій. Розмноження бактерій. Бінарний поділ бактеріальної клітини утворенням поперечної перегородки і перешнуруванням. Клітинний цикл, типи вегетативного клітинного циклу. Брунькування у деяких видів бактерій. Ріст бактерій у бактеріальній популяції, швидкість росту, фази росту. Непротічні, протічні і синхронні культури. Спороутворення у бактерій та його біологічний зміст. Ендоспори бактерій. Стадії утворення спори. Види розміщення ендоспор у бактеріальній клітині. Процес проростання спор.

Рекомендована література [4, С. 40 – 50; 8, С. 71 – 75;].

Тема 4. Екологія мікроорганізмів. Мікрофлора біосфери. Вплив фізичних і хімічних факторів на мікроорганізми: вологи, температури, кисню, світла, радіоактивних випромінювань, ультразвуку, рН реакції середовища, антисептиків та ін. Типи взаємовідносин мікробів в біоценозах: симбіоз, метабіоз, коменсалізм, сателізм, антагонізм, паразитизм.

Рекомендована література [5, С. 91 – 190; 11, С. 94 – 125].

Тема 5. Мікрофлора повітря, води та ґрунту. Природні субстрати мікроорганізмів, окисно-відновні перетворення субстратів, ріст в природних екосистемах, швидкість поглинання субстратів залежить від кінетики їх деполімерізації та поглинання, конвекція та дифузія за градієнтом концентрації, як фактори руху речовин. Вода ідеальне середовище для розвитку мікроорганізмів. Асоціації мікроорганізмів ґрунту. Умови формування мікробних асоціацій мікроорганізмів у ґрунті. Позитивні та негативні асоціації. Облігатні автотрофи, мікотрофи та гетеротрофи. Бактерії

в сільському господарстві. Роль мікроорганізмів в якості біодобрива. Бактерії – збудники захворювань рослин. Мікроорганізми як індуктори стійкості рослин. Бактерії беруть участь в знешкодженні забрудненого ґрунту.

Рекомендована література [2, 3, 5, С. 33 – 43; 6, 7, 11, С. 162 – 200;].

Розділ 2. Основи вірусології

Тема 6. Природа і походження вірусів. Особливості життєдіяльності вірусів. Відкриття неклітинних форм життя – вірусів. Природа і походження вірусів. Хімічний склад вірусів. Культивування вірусів рослин і тварин. Репродукція РНК, - РНК та ДНК-вірусів). Продуктивна інфекція, вірогенія і абортівна інфекція. Бактеріофаги. Принципи класифікації вірусів, циркуляція вірусів у природі. Фітофаги. Найпоширеніші вірусні хвороби рослин і заходи боротьби з ними. ДНК та РНК- геномні групи зоофагів.

Рекомендована література [1, С. 5 – 37, 123 – 158; 2, С. 190 – 212; 3, 8, С. 97 – 130; 10, С. 173 – 192; 12, С. 104 – 250;].

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назва розділів та тем	Кількість годин												
	денна форма						заочна форма						
	Загальний обсяг	аудиторних					Самостійна робота	Загальний обсяг	аудиторних				Самостійна робота
		усього	в тому числі			усього			в тому числі				
			лекції	лабораторні	практичні				лекції	лабораторні	практичні		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Розділ 1 Методологічні та теоретичні основи технічної ентомології													
Тема 1. Предмет, проблеми, завдання і методи мікробіології. Короткий нарис з історії розвитку мікробіології.	14	4	2		2	10	14	2	1		1	12	
Тема 2. Систематика мікроорганізмів.	16	6	2		4	10	16	3	1		2	13	
Тема 3. Ріст і розмноження бактерій.	14	4	2		2	10	14	2	1		1	12	
Тема 4. Екологія мікроорганізмів.	14	4	2		2	10	14	2	1		1	12	
Тема 5. Мікрофлора повітря, води та ґрунту.	18	8	2		6	10	18	3	1		2	15	
<i>Разом за розділом 1</i>	76	26	10		16	50	76	12	5		7	64	
Розділ 2 Основи вірусології													
Тема 6. Природа і походження вірусів. Особливості життєдіяльності вірусів.	14	4	2		2	10	14	2	1		1	12	
<i>Разом за розділом 2</i>	14	4	2		2	10	14	2	1		1	12	
Всього годин	90	30	12		18	60	90	14	6		8	76	

ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми заняття	Кількість годин	
		д/ф	з/ф
1	Організація, обладнання і робота в мікробіологічній лабораторії	2	1
2	Структура бактеріальної клітини прокариот. Фарбування за Грамом	4	2
3	Морфологічні ознаки мікроорганізмів	4	1
4	Приготування поживних середовищ для культивування мікроорганізмів	2	1
5	Культивування, посів і зберігання мікроорганізмів	2	1
6	Визначення мікробіологічної активності ґрунту	2	1
7	Вивчення мікробних ценозів ґрунту і мікрофлори ризосфери	2	1
	Разом	18	8

ТЕМИ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА САМОСТІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		д/ф	з/ф
1	2	3	4
1	Розділи мікробіології та її зв'язок з іншими дисциплінами. Основні етапи розвитку мікробіології. Видатні вчені – мікробіологи. Головні напрямки розвитку сучасної мікробіології.	10	12
2	Принципи систематики мікроорганізмів. Класифікація, таксономія та ідентифікація. Поняття про вид, клон, штам, культуру. Основні відмінності між прокаріотами і еукаріотами.	10	13
3	Морфологія бактерій. Величина і форма бактерій. Плеоморфізм. Будова бактеріальної клітини. Поверхневі бактеріальні структури. Клітинна оболонка. Цитоплазма та органели мікробної клітини. Спори бактерій. Некультивовані форми бактерій та L-форми.	10	12
4	Фізіологія мікроорганізмів. Живлення і культивування бактерій. Вплив факторів зовнішнього середовища на мікроорганізми. Фізіологія мікроорганізмів як наука. Хімічний склад бактеріальної клітини. Білки мікробної клітини, вуглеводи, ліпіди, нуклеїнові кислоти.	5	6
5	Біогеохімічна діяльність мікроорганізмів. Кругообіг речовин у природі. Метаболізм та його специфічні функції. Анаболізм. Катаболізм. Амфіболізм. Донори та акцептори електронів. Бродіння та субстратне фосфорилування. Дихальний ланцюг.	5	6
6	Види бродіння: спиртове, молочнокисле, пропіоновокисле, маслянокисле, гомоацетатне, мурашинокисле. Бродіння – метаболічний процес. Спиртове бродіння. Ефект Пастера. Виробництво спирту, вина, пива; хлібопечення. Основні стадії виробництва спирту з крохмалевмісної сировини.	5	6

1	2	3	4
7	<p>Метаболізм мікроорганізмів. Одержання енергії мікроорганізмами у процесах аеробного і анаеробного дихання. Повне окиснення вуглеводів у аеробів. Цикл трикарбонових кислот. Дихальний ланцюг. Неповні окиснення. Утворення оцтової кислоти. Оцтовокислі бактерії. Способи промислового одержання оцту. Утворення лимонної кислоти.</p>	5	6
8	<p>Вірусологія як наука. Історія становлення вірусології. Природа та походження вірусів. Предмет вивчення вірусології та її зв'язок з іншими науками. Історія виникнення та розвитку науки. Найважливіші наукові відкриття, що мали визначальний вплив на розвиток і становлення вірусології як науки. Основні напрямки розвитку сучасної вірусологічної науки.</p>	4	5
9	<p>Взаємодія вірусу з клітиною. Репродукція вірусів. Періоди та стадії взаємодії вірусів із клітиною. Продуктивна та інтегративна форми взаємодії.</p>	3	5
10	<p>Бактеріофаги. Відкриття бактеріофагів. Класифікація, форма і будова фагів. Механізм взаємодії фага з бактеріальною клітиною. Вірулентні і помірні бактеріофаги. Значення бактеріофагів у науці і медицині.</p>	3	5
	Разом	60	76

МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Контроль знань і умінь студентів з навчальної дисципліни «Загальна мікробіологія з основами вірусології» здійснюється згідно з кредитно-модульною системою організації навчального процесу. При вивченні цього курсу використовується поточний, проміжний і підсумковий контроль.

Поточний контроль знань здобувачів здійснюється за трьома напрямками:

1–контроль систематичності та активності роботи на практичних заняттях;

2–контроль за виконанням завдань для самостійного опрацювання;

3– контроль за виконанням модульних завдань.

Проміжний контроль за опануванням здобувачами дисципліни здійснюється за спеціально розробленими завданнями теоретичного та практичного характеру, які оцінюються по кожному модулю.

Підсумковий контроль включає в третьому семестрі – залік. Кожен модуль оцінюється в умовних балах пропорційно обсягу часу, відведеному на засвоєння матеріалу цього модуля. Максимально можлива кількість умовних балів за навчальні заняття студента становить 70% (коефіцієнт 0,7) і 30% (коефіцієнт 0,3) припадає на залік. На залік виносяться ключові питання, завдання, що потребують творчої відповіді та вміння синтезувати отримані знання і застосовувати їх при вирішенні практичних завдань.

Розподіл балів, які отримують здобувачі

Поточне тестування та самостійна робота		Всього балів	
1 розділ	2 розділ	За підсумками розділів	Залік
60 балів	10 балів	70 балів	30 балів
Загальна рейтингова оцінка		0 - 100	

Шкала: національна та ECTS і критерії оцінювання до визначення рівня знань і навичок

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82 – 89	B	добре	
74 – 81	C		
64 – 73	D	задовільно	
60 – 63	E		
35 – 59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0 – 34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

«Відмінно» (90–100 балів) – здобувач виявляє всебічні системні і глибокі знання програмного матеріалу, вільно оперує матеріалом, чітко володіє понятійним апаратом, уміє аналізувати і робити висновки;

«Дуже добре» (82–89 бали) – здобувач виявляє широкий професійний кругозір, уміння логічно мислити, виявляє достатньо системне і глибоке знання програмного матеріалу, чітко володіє понятійним апаратом, проте у відповідях допускаються окремі неточності, які не змінюють суті питання.

«Добре» (74 – 81 бали) – здобувач виявляє достатньо глибоке знання програмного матеріалу, володіє понятійним апаратом, вміє аргументувати свої відповіді, проте у відповідях допускаються неточності, які впливають на чіткість.

«Задовільно» (64–73 бали) – здобувач виявляє не достатньо глибоке знання програмного матеріалу, в основному володіє основним понятійним апаратом, але допускає принципові помилки;

«Задовільно» (60–63 бали) – здобувач виявляє слабкі знання, у відповідях не точно формулює причинно-наслідкові зв'язки між явищами і процесами, оперування фактами відбувається на рівні запам'ятовування, допускаються значні помилки.

«Незадовільно» (35–59 бали) – здобувач виявляє значні прогалини в знаннях основного програмного матеріалу, у володінні окремими поняттями, не знає більшої частини фактичного матеріалу, не вміє встановлювати причинно-наслідкові зв'язки між явищами і процесами, завчивши матеріал без його усвідомлення.

«Не зараховано» (0–34 бали) – здобувач не розуміє суті питань, виявляє прогалини в знаннях основного навчального матеріалу, допускає принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань, що свідчить про необхідність обов'язкового повторного вивчення дисципліни.

**КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ З КУРСУ
«ЗАГАЛЬНА МІКРОБІОЛОГІЯ З ОСНОВАМИ ВІРУСОЛОГІЇ»
ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ СТУДЕНТІВ**

1. Які організми є еукаріотами?
2. До якої форми життя відносять рослини?
3. До якої форми життя відносять віруси?
4. До якої форми життя відносять віроїди?
5. До якої форми життя відносять пріони?
6. До якої форми життя відносять бактерії?
7. До якої форми життя відносять археї?
8. Які організми є прокаріотами?
9. Як називається місце концентрації ДНК в клітинах бактерій і архей?
10. Як називаються кільцеві ДНК в клітинах бактерій і архей, які передаються з однієї клітини в іншу?
11. Як називаються вирости клітин бактерій, якими вони кріпляться до поверхні субстрату і з'єднуються між собою?
12. Яка основна функція джгутиків бактерій?
13. Яка основна функція фімбрій бактерій?
14. Яка основна функція піль бактерій?
15. Яку функцію в клітині бактерії виконує плазмалема (цитоплазматична мембрана)?
16. Яку функцію в клітині бактерії виконує цитоплазма?
17. Яку функцію в клітині бактерії виконують плазміді?
18. Які структури притаманні для клітин всіх звичайних бактерій?
19. Які компоненти утворюють клітинну стінку грамнегативних бактерій?
20. Як називаються палочкоподібні бактерії?
21. Як називаються сферичні бактерії?
22. Які структурні компоненти має клітина прокаріот?
23. Що належить до поверхневих структур прокаріотичної клітини?
24. Що належить до внутрішніх структур прокаріотичної клітини?
25. 14. Яка функція клітинної стінки?
26. Яка функція капсули?
27. Яка функція фімбрій?
28. У який колір забарвлюються грампозитивні бактерії?

29. У який колір забарвлюються грамнегативні бактерії?
30. Для клітин яких організмів характерна додаткова зовнішня мембрана?
31. Як називаються археї, які мешкають в умовах підвищеної концентрації солі?
32. Як називаються археї, які мешкають в умовах підвищеної кислотності?
33. Як називаються археї, які мешкають в умовах підвищеної лужності?
34. Як називаються археї, які мешкають в умовах підвищеної температури?
35. Яка органела властива клітинам архей?
36. Які органели у дріжджів клітини є двомембранними?
37. Які органели у дріжджів клітини є одномембранними?
38. Які органели у дріжджів клітини є немембранними?
39. Які органели дріжджів клітини формують цитоскелет клітини?
40. Складовою частиною якої органели у дріжджів клітині є диктіосоми (плоскі пухирці)?
41. Зовнішньою мембраною якої органели у дріжджів клітині є тонопласт?
42. Який набір хромосом мають вегетативні клітини дріжджів?
43. Який набір хромосом мають спороутворювальні клітини дріжджів (аски або базидії)?
44. До якого способу розмноження клітин дріжджів належить брунькування.
45. Як називаються мікроорганізми, що добре ростуть за відносно низьких температур, їх оптимальна температура росту близько 10-15°C?
46. Як називаються мікроорганізми, що нормально розмножуються в розчинах з високою концентрацією хлориду натрію і живуть у солоних морях, озерах, мінеральних джерелах?
47. Як називаються мікроорганізми, які нормально розмножуються при високому осмотичному тиску?
48. Як називаються мікроорганізми, які здатні рости при низьких значеннях вологості субстрату та добре переносять висушування?
49. Як називаються мікроорганізми, які здатні рости при середніх значеннях вологості субстрату?

50. Як називаються мікроорганізми, які зростають при високих значеннях вологості субстрату і погано переносять висушування?
51. Як називаються мікроорганізми, які мають температурний оптимум зростання 30-40 °С?
52. Як називаються мікроорганізми, які ростуть при відносно високих температурах у діапазоні оптимуму 50—65 °С?
53. Як називають процес нагрівання продукту у діапазоні температур 65...95°С протягом від декількох секунд до 10–30 хв.?
54. Як називаються мікроорганізми, що ростуть у кислому середовищі?
55. Як називаються мікроорганізми, що ростуть у середовищі з нейтральним значенням рН?
56. Як називаються мікроорганізми, що ростуть у лужному середовищі?
57. Як називають дію хімічних речовин, що спричиняє знищення мікроорганізмів?
58. До якої фізіологічної групи належать мікроорганізми, які здатні рости лише у присутності кисню?
59. До якої фізіологічної групи належать мікроорганізми, які можуть існувати як у присутності кисню, так і без нього?
60. До якої фізіологічної групи належать мікроорганізми, які здатні жити і розмножуватися лише за відсутності кисню?
61. До якої фізіологічної групи належать молочнокислі бактерії?
62. До якої фізіологічної групи належать метаноутворюючі бактерії, сульфатредукуючі, клостридії правця, ботулізму, маслянокислі бактерії?
63. До якої фізіологічної групи належать мікобактерії туберкульозу, псевдомонади, бацили, оцтовокислі бактерії?
64. Як називається взаємодія мікроорганізмів, яка приносить їм взаємовигідну користь?
65. Як називається тип співжиття мікроорганізмів, при якому користь отримує тільки один партнер, не завдаючи іншому шкоди?
66. Як називається форма взаємовідносин мікроорганізмів, коли продукти обміну одного виду мікроорганізмів служать поживним матеріалом іншого виду?

67. Як називається взаємодія мікроорганізмів, при якій посилюються фізіологічні функції у різних партнерів мікробної асоціації і відбувається збільшення кінцевих продуктів метаболізму?
68. Як називається форма взаємовідносин мікроорганізмів, при якій мікроб-супутник виділяє в середовище фактори зростання – вітаміни, амінокислоти, які стимулюють розвиток співмешкаючого з ним виду?
69. Як називається форма взаємовідносин мікроорганізмів, коли один вид мікробів пригнічує розмноження іншого виду або спричиняє повну його загибель?
70. Як називається форма взаємовідносин, при якій розвиток мікробів відбувається за рахунок речовин отриманих із живих клітин інших організмів з негативним впливом для останніх?
71. До якого класу належать ферменти мікроорганізмів, що каталізують окисно-відновні реакції?
72. До якого класу належать ферменти мікроорганізмів, що здійснюють реакції переносу груп атомів?
73. До якого класу належать ферменти мікроорганізмів, що здійснюють розщеплення різних сполук, шляхом приєднання до них іонів H^+ і OH^- води?
74. До якого класу належать ферменти мікроорганізмів, що каталізують реакції відщеплення від субстрату хімічної групи негідролітичним шляхом з утворенням подвійного зв'язку або приєднання хімічної групи до подвійних зв'язків?
75. До якого класу належать ферменти мікроорганізмів, що забезпечують з'єднання двох молекул, сполучене з розщепленням пірофосфатних зв'язків у молекулі АТФ або аналогічного трифосфату?
76. До якого класу належать ферменти мікроорганізмів, що визначають (змінюють) просторове розташування груп елементів в молекулах?
77. Як називають ферменти мікроорганізмів, які беруть участь у зовнішньому перетравлюванні (розщепленні) молекул зовнішнього середовища?
78. Що таке індуктор у мікробіології?
79. Що таке репресор у мікробіології?

80. Як називають процес надходження води та деяких розчинених низькомолекулярних речовин через цитоплазматичну мембрану в клітину за градієнтом концентрації без витрат енергії?
81. Як називають процес надходження молекул поживної речовини через цитоплазматичну мембрану в клітину за градієнтом концентрації без витрат енергії за допомогою субстрат-специфічного транспортного білка – пермеази?
82. Як називають процес надходження молекул поживної речовини через цитоплазматичну мембрану в клітину проти градієнта концентрації з витратою енергії у вигляді АТФ за допомогою субстрат-специфічного транспортного білка – пермеази?
83. Як називають процес надходження молекул поживної речовини через цитоплазматичну мембрану в клітину проти градієнта концентрації, з витратою енергії у вигляді АТФ, за допомогою специфічних білків-переносників – транслоказ (під час транспорту молекули зазнають хімічної зміни)?
84. Як називається спосіб живлення організмів твердими часточками їжі, що потім перетравлюються в спеціалізованих органелах чи органах?
85. Як називається спосіб живлення організмів низькомолекулярними розчинними речовинами, що всмоктуються з навколишнього розчину?
86. Як називається транспорт речовин за градієнтом концентрації у клітину бактерій?
87. Як називається транспорт речовин проти градієнту концентрації у клітину бактерій, з використанням АТФ білками-переносниками, називається:
88. Що використовують мікроорганізми як кінцевий акцептор водню при аеробному дегідруванні?
89. Що використовують мікроорганізми як кінцевий акцептор водню при анаеробному дегідруванні?
90. Який тип бродіння притаманний дріжджам, що використовуються у хлібопекарстві?
91. Який тип бродіння відбувається при заквашуванні капусти та інших овочів?

92. Який тип бродіння використовують бактерії родини *Propionibacteriaceae* при виготовленні швейцарських сортів сиру?
93. Який тип бродіння відбувається при очищенні стічних вод анаеробними мікроорганізмами?
94. Який тип бродіння дає можливість отримати ацетон?
95. Який тип бродіння призводить до скисання вина?
96. Які бактерії належать до санітарно-показових мікроорганізмів (СПМ)?
97. Яке середовище потенційно містить найменшу кількість мікроорганізмів?
98. Як називаються препарати, що є висушеними (живими) культурами мікроорганізмів, які є представниками нормальної мікрофлори кишечника людини?
99. Як називаються речовини, що стимулюють зростання нормальної мікрофлори у кишечнику людини?
100. Як називаються продукти життєдіяльності бактерій нормальної мікрофлори у кишечнику людини або їх нежиттєздатні форми, які біологічно активні в організмі-хазяїні?
101. Як називаються продукти життєдіяльності клітин живих організмів, які вибірково пригнічують функціонування і розвиток клітин інших організмів (мікроорганізмів)?
102. До якої групи належать організми, які продукують органічні речовини із неорганічних сполук у процесах фото- або хемосинтезу?
103. До якої групи належать організми, які споживають органічні речовини для отримання енергії і асиміляції її у своїх тілах?
104. До якої групи належать організми, які розкладають органічні речовини до мінеральних у процесі мінералізації органічних решток усіх інших організмів?
105. Що являє собою процес нітрифікації?
106. Що являє собою процес денітрифікації?
107. Що являє собою процес азотфіксації?
108. Що являє собою процес амоніфікації?
109. Які бактерії можуть здійснювати біологічну фіксацію азоту?
110. Які бактерії можуть здійснювати біологічну мінералізацію органічних азотовмісних сполук?

111. Які бактерії можуть здійснювати біологічне окислення амонійного азоту до нітратів та нітритів?
112. Які бактерії можуть здійснювати біологічне відновлення нітратів до аміаку та молекулярного азоту?
113. Як називається мінливість, яка виникає як реакція у відповідь організму на зміну умов навколишнього середовища і проявляється у більшості особин у популяції?
114. Як називається мінливість, яка проявляється у вигляді мутацій та рекомбінації та здійснюється в результаті зміни у первинній структурі генетичного апарату?
115. Як називається стійка спадкова зміна в структурі генетичного апарату?
116. Як називається спосіб рекомбінації генетичного матеріалу прокариотів, при якому відбувається безпосередня передача генетичного матеріалу з клітини донора в клітину реципієнта шляхом проникнення фрагмента чужорідної ДНК?
117. Як називається спосіб рекомбінації генетичного матеріалу прокариотів, при якому відбувається передача генетичного матеріалу з клітини донора в клітину реципієнта за участю помірною бактеріофага (вірусу)?
118. Як називається спосіб рекомбінації генетичного матеріалу прокариотів, при якому відбувається процес встановлення клітинного контакту між двома бактеріями, що різняться у статевому відношенні?
119. Як називаються ферменти бактеріальних клітин, що використовуються у генній інженерії?
120. Як називається з'єднання двох клітин бактерій через пілі для обміну ДНК?
121. Який спосіб мінливості бактерій пов'язано з плазмідами?
122. Який спосіб мінливості бактерій пов'язано з фагами?
123. Як називається мінливість мікроорганізмів, не пов'язана із змінами структури ДНК бактеріальної клітини?
124. З чого синтезуються нуклеїнові кислоти вірусів і віроїдів у ядрі клітин?
125. З чого складаються віруси?
126. Яка органела клітини синтезує білок для капсидів вірусів?
127. З чого складаються пріони - як інфекційні патогени?

128. Яку будову мають прості віруси?
129. Що собою являють складні віруси?
130. Скільки нуклеотидів потрібно для кодування однієї амінокислоти?
131. Що означає неперекривність генетичного коду?
132. Що означає виродженість (множинність) генетичного коду?
133. Які процеси лежать в основі мінливості вірусів?
134. Дайте визначення автономної вірусної інфекції.
135. Дайте визначення інтеграційної вірусної інфекції.
136. Дайте визначення абортивної вірусної інфекції клітини.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Гудзь С.П., Перетятко Т.Б., Павлова Ю.О. Загальна вірусологія Навчальний посібник. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2010. – 264 с.
2. Загальна мікробіологія і вірусологія: навч. посібник / Л.С. Ястремська, І.М. Малиновська. – К.: НАУ, 2017. – 232 с.
3. Загальна мікробіологія, вірусологія, імунологія. Вибрані лекції: Навч. посібник / П. З. Протченко. — Одеса: Одес. держ. ун-т, 2002. — 298 с.
4. Загальна мікробіологія з основами вірусології: метод. вказівки до проведення лабор.занять для здобувачів спеціальності 201 – «Агрономія»; уклад. О. Ю. Заярна; Харків: ДБТУ, 2024. 71 с.
5. Іутинська Г.О. Ґрунтова мікробіологія: Навчальний посібник. – К.: Арістей, 2006. – 284 с.
6. Колтунов В.А., Бородай В.В. Підвищення стійкості плодоовочевої продукції проти хвороб при зберіганні. К.: Колообіг, 2007. – 216 с.
7. Мікробіологія : навч. посіб. / Г.Б. Рудавська, Б.О. Голуб, В.І. Мандрика ; МОН України, Київський нац. торговельно-економічний ун-т. – Київ : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2013. – 296 с.
8. Мікробіологія : підруч. для студентів вищ. навч. закл. / Н. І. Філімонова, Л. Ф. Сілаєва, О. М. Дика та ін. ; за заг. ред. Н. І. Філімонової. — 2-ге вид. — Харків : НФаУ : Золоті сторінки, 2019. — 676 с. ; 8 с. кол. вкл.
9. Пирог Т.П. Загальна мікробіологія: Підручник. — К.: НУХТ, 2010. — 623 с.
10. Практична мікробіологія: навчальний посібник / С.І. Климнюк, І.О. Ситник, В.П. Ширококов; за заг. ред.: В.П. Ширококова, С.І. Климнюка. – Вінниця : Нова книга, 2018. – 576 с.
11. Чорна Т. М. Мікробіологія : навчальний посібник / Т. М. Чорна ; Університет державної фіскальної служби України. – Ірпінь : УДФСУ, 2020. – 412 с.
12. Trivedi P.C., Sonali Pandey, Seema Bhadauria. Textbook of Microbiology (English Edition). Aavishkar Publishers, Distributors. – Jaipur 302 003 (Raj.) India, 2010. – 457 p.

Навчальне видання

**ЗАГАЛЬНА МІКРОБІОЛОГІЯ З ОСНОВАМИ
ВІРУСОЛОГІЇ**

**Методичні вказівки для самостійного вивчення
дисципліни**

Укладач:
ЗАЯРНА Олена Юріївна

Формат 60x84/16. Гарнітура Times New Roman
Папір для цифрового друку. Друк ризографічний.

Ум. друк. арк. _.

Наклад ___ пр.

Державний біотехнологічний університет
61002, м. Харків, вул. Алчевських, 44