

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ В.Н. КАРАЗІНА
Кафедра мікології та фітоімунології

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-
педагогічної роботи

“ _____ ” _____ 20__ р.

Робоча програма навчальної дисципліни

МІКОЛОГІЯ

(назва навчальної дисципліни)

Спеціальність (напрямок) 091 Біологія

(шифр, назва напрямку)

спеціалізація _____

(шифр, назва спеціалізації)

факультет біологічний

2017/2018 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження Вченою радою факультету (інституту, центру)

“31” серпня 2017 року, протокол № ___

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: к.б.н., доцент Акулов О.Ю.

Програму схвалено на засіданні кафедри мікології та фітоімунології

Протокол від “28” серпня 2017 року № 1

В.о. завідувача кафедри мікології та фітоімунології

(підпис)

Ю.Г. Шкорбатов
(прізвище та ініціали)

Програму погоджено методичною комісією біологічного факультету

назва факультету, для здобувачів вищої освіти якого викладається навчальна дисципліна

Протокол від “30” серпня 2017 року № 1

Голова методичної комісії біологічного факультету

(підпис)

В.В.Мартиненко
(прізвище та ініціали)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни складена відповідно до освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми підготовки рівня перший (бакалаврський)

Спеціальності _____ 091 Біологія _____

Спеціалізації _____

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мікологія – це наука про гриби та грибоподібні організми. Гриби є величезною групою живих істот, яка на теперішній час налічує біля 100 тисяч видів. С позицій сучасної систематики це не єдиний таксон, а своєрідна життєва форма. Грибам належить надзвичайно важлива роль в природі та життєдіяльності людини. Вони є важливим компонентом усіх без виключення екосистем, можуть викликати небезпечні хвороби рослин та тварин (включаючи людину). Багато видів знайшли використання у біотехнології при виробництві продуктів харчування та харчових домішок, білків, вітамінів, гормонів, антибіотиків, ліків тощо. Гриби щорічно є причиною загибелі багатьох грибників. Серед грибів є чисельна група небезпечних біодеструкторів, які ушкоджують будівельні матеріали, продукти харчування, витвори культури та мистецтва тощо. Крім того, грибовництво стає все більш популярною сферою хазяйської діяльності людини. Значення мікології як науки полягає в тому, щоб пізнати ключові особливості цієї групи організмів а також надзвичайно важливу роль, яку вона відіграє.

1.1. Мета навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Мікологія» є формування сучасних знань про гриби: їх морфологічні та біологічні особливості, еволюцію, різноманіття, роль в природі та життєдіяльності людини.

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни

Основними завданнями вивчення дисципліни «Мікологія» є: ознайомити студентів з морфологічними та біологічними особливостями представників життєвої форми Гриби; сформуванню уявлення про різноманіття грибів, їх функціональне значення в природі та житті людини, а також можливості практичного використання; вдосконалити навички роботи з мікологічними об'єктами.

1.3. Кількість кредитів

Кількість кредитів – 3

1.4. Загальна кількість годин

Загальна кількість годин – 90

1.5. Характеристика навчальної дисципліни

вибіркова	
Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Рік підготовки	
2-й	2-й
Семестр	
3-й	3-й
Лекції	
32 год.	6 год.
Практичні, семінарські заняття	
16 год.	0 год.
Лабораторні заняття	
0 год.	0 год.
Самостійна робота	
42 год.	84 год.
Індивідуальні завдання – не передбачені	
Вид контролю: контрольна робота, залік	

1.6. Заплановані результати навчання

Студенти мають володіти сучасною інформацією про основні систематичні та еколого-трофічні групи грибів, їх особливості, діагностичні ознаки, роль в природі та практичне значення.

1.6.1. Знання:

- характеристика життєвої форми Гриби;
- різноманіття типів талому у грибів та їх еволюція;
- особливості будови, росту та живлення клітин грибів;
- особливості розмноження грибів та їх життєві цикли;
- функціональна роль грибів в екосистемах;
- позитивні та негативні аспекти життєдіяльності грибів для людини;
- використання грибів в якості об'єктів біологічних досліджень та відкриття, що були зроблені при їх вивченні.

1.6.2. Вміння:

- розпізнавати різноманітні прояви діяльності макро- та мікроскопічних грибів у природі та господарстві;
- володіти усталеними методиками мікроскопування зразків грибів та складання їх морфологічних описів;
- володіти сучасною мікологічною термінологією.

2. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Розділ 1. Загальна характеристика життєвої форми Гриби. Функціональна роль грибів в природі та житті людини

Тема 1. Поняття Гриби. Загальні уявлення про грибні спори

Гриби як об'єкт живої природи. Характеристика життєвої форми Гриби (*Fungi sensu lato, sensu media, sensu strictu*). Поняття «життєва форма». Місце грибних таксонів на філогенетичному дереві еукаріотів. Кількісне різноманіття грибів в природі. Поняття «спора». Трансформація поглядів про розмноження грибів в роботах П.А. Мікелі, К. Лінея та Й Хедвіга. Морфологічне та функціональне різноманіття спор грибів. Основні стратегії поширення спор грибами.

Тема 2. Життєва форма Слизовики

Загальна характеристика життєвої форми Слизовики. Особливості морфології, живлення та життєвих циклів Несправжніх, слизовиків, Справжніх слизовиків та Плазмодіофорових слизовиків, їх різноманіття та роль в природі. Слизовики як модельні об'єкти в біології та відкриття, що були на них здійснені. Міксоміцетологічні дослідження А. де Барі, Л.С. Ценковського, М.С. Вороніна та Л. Олайва. Стратегії поширення спор слизовиками.

Тема 3. Сучасні уявлення про справжні гриби та гетероконтні грибоподібні протисти

Загальна характеристика Справжніх грибів (опістоконтні, *Fungi*) та Несправжніх грибів (гетероконтні грибоподібні протисти, *Pseudofungi*): походження, особливості будови, біохімічні особливості тощо. Сучасні уявлення про різноманіття та функціональне значення Несправжніх грибів. Життєві форми та функціональне різноманіття Справжніх грибів.

Тема 4. Особливості будови та функціонування клітин грибів

Особливості будови клітини у грибів: покрови, ультраструктура. Компоненти клітинної стінки та запасні речовини у грибів. Унікальні органели у грибів і їх функціональне значення. Різноманіття типів поділу ядра у грибів. Різноманіття типів будови джутиконосних клітин. Особливості живлення клітин грибів (у порівнянні з рослинами та тваринами). Особливості апікального росту та розгалуження клітин грибів.

Тема 5. Різноманітні типи симбіозів грибів з тваринами

Особливості паразитизму грибів на тваринах. Основні групи мікозів людини та тварин. Гриби як причина епізоотій. Мутуалістичні симбіози тварин з грибами (жуйні тварини, амброзіїв жуки, терміти тощо). Поширення грибних спор та гамет тваринами.

Тема 6. Різноманітні типи симбіозів грибів з рослинами

Особливості паразитизму грибів на рослинах. Основні типи мікозів рослин. Гриби як причина епіфітотій. Лишайники – особливості будови та практичне значення. Мікориза – морфологічне та функціональне різноманіття, практичне значення.

Тема 7. Гриби в біотехнології та побуті людини

Класичні та сучасні біотехнології з використанням грибів. Особливості використання грибів при виготовленні алкогольних напоїв та сирів. Грибівництво. Гриби як продуценти різноманітних БАП та харчових добавок. Гриби-бідеструктори. Токсини макро- та мікроскопічних грибів (мікотоксини, антибіотики, грибні отрути).

Тема 8. Гриби як модельні об'єкти в біології

Використання грибів як моделей біологічних досліджень (в біохімії, молекулярній біології, генетиці, фізіології, радіобіології, екології тощо). Модельні види та фундаментальні загальнобіологічні наукові відкриття, що були зроблені за допомогою них. Перспективи використання грибів у майбутньому.

Розділ 2. Організація талому та різноманіття типів розмноження грибів

Тема 9. Різноманіття типів таломів у грибів

Поняття «талом». Різноманіття типів талому у грибів: збиральна клітина, збиральна клітина з ризоїдами, збиральна клітина з ризоміцеліальними відростками, поліцентричний талом, несептований міцелій, септований міцелій, дріжджовий талом. Поняття «міцелій». Різноманіття септ та септальних апаратів у грибів. Еволюція грибного талому.

Тема 10. Видозміни міцелію

Основні вегетативні та репродуктивні видозміни міцелію і їх функціональне значення. Особливості організації тканин у грибів. Порівняльна характеристика плектенхим та паренхим. Диференціація плектенхим у грибів. Вегетативні та репродуктивні органи грибів.

Тема 11. Нестатеве розмноження грибів

Поняття «мітоспори». Різноманіття структур нестатевого розмноження у грибів. Ендо- та екзогенний типи спороутворення. Класифікація та еволюція спорангіїв. Різноманіття типів конідій та конідіом. Класифікація конідій за П.А. Саккардо.

Тема 12. Генетична рекомбінація у грибів

Відкриття статевого розмноження та самоzapліднення у грибів (А. де Барі, О. Брефельд). Особливості сексуального (статевого) та парасексуального процесів у грибів. Типи каріогамних відносин у грибів. Поняття статі у грибів (морфологічна та фізіологічна). Шкала відносної сексуальності у грибів. Статеві гормони у грибів.

Тема 13. Спори статевого розмноження грибів

Поняття «мейоспори». Різноманіття типів мейоспор у грибів. Порівняльна характеристика мейоспорангіїв зигових грибів, асків та базидій. Історія відкриття асків (Й Хедвіг) та базидій (Дж. А. Левельє). Різноманіття та особливості функціонування асків. Типи аско- та аскоспорогенезу. Різноманіття та особливості функціонування базидій. Еволюція базидій.

Тема 14. Аскоми

Різноманіття та особливості функціонування плодових тіл аскових грибів (аском). Загальний план утворення аском. Аскогіменійальний та асколокулярний типи онтогенезу плодових тіл. Плектологічні роботи Ю. Наннфельдта та Е. Латтрела. Класифікація тканин аском. Стерильні елементи гіменію. Формальна класифікація аскових грибів в роботах Е.М. Фріза.

Тема 15. Базидіоми

Різноманіття та особливості функціонування плодових тіл базидієвих грибів (базидіом). Загальний план утворення базидіом. Плектологічні роботи Г. Клеменсона. Основні життєві форми базидієвих макроміцетів і особливості поширення спор ними.

Тема 16. Гриби в біоценозах. Мікологічні школи.

Основні еколого-трофічні групи грибів. Регіональні аспекти біорізноманіття грибів. Функціональна роль грибів в біосфері. Внесок харківських вчених у розвиток мікології (роботи В.М. Черняєва, М.В. Сорокіна, Е.П. Делярю, Л.С. Ценковського, І.І. Мечнікова, А.О. Потебні, Т.Д. Страхова, Л.А. Шкорбатова, Л.І. Логвіненко та ін.). Сучасні мікологічні школи.

3. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви розділів і тем	Кількість годин												
	Денна форма						Заочна форма						
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі					
		л	п	лаб	інд	ср		л	п	лаб	інд	ср	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Розділ 1. Загальна характеристика життєвої форми Гриби. Функціональна роль грибів в природі та житті людини													
Тема 1.	5	2	1			2	16	1				5	
Тема 2.	6	2	1			3							5
Тема 3.	5	2	1			2							5
Тема 4.	6	2	1			3	16	1				5	
Тема 5.	5	2	1			2							5
Тема 6.	6	2	1			3							5
Тема 7.	6	2	1			3	13	1				6	
Тема 8.	6	2	1			3							6
Разом за розділом 1	45	16	8			2	45	3				42	
Розділ 2. Організація талому та різноманіття типів розмноження грибів													
Тема 9.	5	2	1			2	16	1				5	
Тема 10.	6	2	1			3							5
Тема 11.	5	2	1			2							5
Тема 12.	6	2	1			3	16	1				5	
Тема 13.	5	2	1			2							5
Тема 14.	6	2	1			3							5
Тема 15.	6	2	1			3	13	1				6	
Тема 16.	6	2	1			3							6
Разом за розділом 2	45	16	8			2	45	3				42	
Усього годин	90	32	16	1	6	4	90	6				84	

4. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

Заняття 1. Особливості мікроскопування зразків грибів

Студенти мають сформувати навички налаштування світлового мікроскопа, техніки виготовлення мікропрепаратів різних груп грибів (дріджі, плісняви, строматичний піреноміцет, агарикоїд, трутовик тощо), технологіями використання деяких гістологічних барвників та реагентів (гідроксид калію, реактив Люголя, аміачний розчин конго червоного), а також вимірювання розмірів об'єктів в мікропрепаратах.

Заняття 2. Виготовлення анотацій до мікропрепаратів грибів

Для двох модельних грибів *Phragmidium mucronatum* (збудник іржі рози) та *Phyllactinia guttata* (збудник борошнистої роси вільхи) студенти мають зробити тимчасові мікропрепарати теліоспор та хазмотеціїв, відповідно, зробити науковий рисунок та морфологічний опис мікропрепарату.

Заняття 3. Міксоміцети

Студенти мають ознайомитися з морфологічним різноманіттям плодових тіл міксоміцетів (плазмодіокарп, сидячий спорокарп, спорокарп на ніжці, псевдоеталій, еталій) та основними структурними компонентами плодових тіл (спори, перидій, капіліцій, псевдокапіліцій, ніжка,

колонка). Під час заняття обговорюється утворення та функціональне значення вапна в плодових тілах та стратегії поширення спор різними міксоміцетами.

Заняття 4. Вегетативні видозміни міцелію

Студенти мають ознайомитися з простими та складними вегетативними видозмінами міцелію (ризоїди, столони, міцеліальні тяжі, ризоморфи, склероції, пристосування для хижацтва та паразитизму). Під час заняття обговорюється різниця між паренхімами та плектентимами та функціональна диференціація плектенхим у грибів.

Заняття 5. Прості структури нестатевого розмноження грибів

Студенти вивчають різноманіття простих нестатевих спорonoшень грибів: стілоспорангій (*Mucor mucedo*), а також конідиеносці з різними типами конідій (*Helminthosporium velutinum*, *Penicillium chrysogenum*, *Fusicladium dendriticum*).

Заняття 6. Органи нестатевого розмноження грибів

Студенти вивчають морфологічне різноманіття типів конідіом на прикладі сіннеми (*Stilbella byssiseda*), ацервулі (*Colletotrichum dematium*), пікніди (*Phomopsis hieracii*) та псевдопикніди (*Cytospora spp.*). Під час заняття обговорюються стратегії поширення спор цими плодовими тілами.

Заняття 7. Різноманіття асків та аском

Під час заняття студенти ознайомлюються з різноманіттям плодових тіл та асків у аскових грибів (розглядаються клейстотецій, хазмотецій, пульверотецій, апотецій, перитецій та псевдотецій). Особлива увага приділяється дослідженню апікального апарату унітунікатних іноперкулятних асків (на прикладі *Xylaria polymorpha*).

Заняття 8. Різноманіття базидій та базидіом

Під час заняття студенти ознайомлюються з різноманіттям плодових тіл та базидій у базидієвих грибів (розглядаються дрожалкова, кортиціоїдна, клаваріоїдна, пороїдна, агарикоїдна, гастероїдні та секотіоїдна базидіоми). Особлива увага приділяється дослідженню хомо-холобазидій (на прикладі *Pleurotus ostreatus*). Обговорюються стратегії поширення спор різними плодовими тілами.

5. ЗАВДАННЯ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Інформаційними джерелами для самостійної роботи є базова і допоміжна рекомендована література, а також ресурси Інтернету. Відповідні завдання до самостійної роботи викладені у додатку 1.

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Опрацювання навчального матеріалу	36	78
2	Виконання індивідуального навчально-дослідного завдання	0	0
3	Підготовка до модульної контрольної роботи	6	6
	Разом	42	84

6. ІНДИВІДУАЛЬНЕ НАВЧАЛЬНО-ДОСЛІДНЕ ЗАВДАННЯ

Не передбачене

7. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Самоконтроль. Навчальні матеріали курсу містять завдання для самопідготовки і самоконтролю, який студенти можуть здійснювати, використовуючи підручники під час вирішення завдань.

Поточний контроль. Програма передбачає наступні форми поточного контролю:

- усне опитування здійснюється під час проведення практичних занять з метою контролю засвоєння теоретичних положень, необхідних для виконання практичних завдань;
- поточна контрольна робота у вигляді відповідей на контрольні запитання.

Підсумковий контроль проводиться у вигляді заліку.

Питання для самостійної роботи та підсумкового контролю

1. Гриби як об'єкт живої природи: загальна характеристика та кількість видів.
2. Роль грибів в природі та життєдіяльності людини (в минулому і сучасності).
3. Гриби як модельні об'єкти в біології.
4. Сучасна філогенетична система еукаріот та місце грибних таксонів на еволюційному дереві.
5. Поняття «життєва форма». Союз Гриби (Union Fungi) за Д. Барром.
6. Генетичні та цитологічні особливості різних надцарств, що містять гриби.
7. Різноманіття джгутикових апаратів у грибів.
8. Біохімічні ознаки різних груп грибів (компоненти клітинної стінки, запасні поживні речовини, біосинтез лізину, триптофану, сідерамінів тощо).
9. Діагностичні характеристики мегатаксонів грибів та найхарактерніші представники цих таксонів.
10. Різноманіття типів вегетативного тіла у грибів.
11. Особливості поглинання поживних речовин дріжджовими клітинами та гіфами.
12. Поняття «септа». Шляхи утворення та різноманіття септ у грибів.
13. Механізм апікального росту та розгалуження грибних гіф.
14. Вегетативні видозміни міцелію.
15. Репродуктивні видозміни міцелію.
16. Тканини та органи грибів.
17. Поняття «спора». Різноманіття типів спор у грибів.
18. Порівняльна характеристика спор нестатевого та статевого розмноження у грибів.
19. Структури нестатевого розмноження у первинно- та вторинно-водних грибів. Явища холо- та еукарпії.
20. Дипланетизм, його походження та шляхи редукції.
21. Різноманіття типів спорангіїв у суходольних грибів.
22. Класифікація конідій: бластичні та талічні, рексолітичні та схізолітичні, голоконідії та ентероконідії. Морфологічні типи конідій за П.А. Саккардо.
23. Онтогенетична класифікація конідій.
24. Класифікація конідіом: прості конідійники, коремії, спороложка, піоноти, спородохії, пікніди, псевдопікніди та пікнотірії.
25. Основні етапи розвитку мікологічної науки.
26. Внесок харківських мікологів у розвиток світової мікології.
27. Структури прикріплення, проникнення та живлення фіто- та зоопатогенних грибів.
28. Специфічні структурні елементи талому ліхенізованих грибів.
29. Типи плодових тіл у міксоміцетів: плазмодіокарпи, спорангії, псевдоеталії та еталії. Структурні компоненти плодових тіл слизовиків.
30. Порівняльна характеристика статевого (сексуального) та парасексуального процесів у грибів.
31. Проблема статі у грибів. Шкала відносної сексуальності. Статеві гормони грибів.
32. Морфологічні типи каріогамних відносин у грибів. Структурні елементи гаметангіїв у грибів.

33. Порівняльна характеристика оогамії та гаметогаметангіогамії у грибів.
34. Порівняльна характеристика соматогамії та гаметангіогамії у грибів.
35. Узагальнений життєвий цикл зигомікотових грибів.
36. Узагальнений життєвий цикл аскомікотових грибів. Правила номенклатури плеоморфних грибів.
37. Загальна характеристика дріжджів. Особливості життєвого циклу сумчастих дріжджів.
38. Класифікація типів (асків) сумок. Різноманіття типів вивільнення аскоспор.
39. Асколокулярний та аскогіменіальний типи формування плодових тіл у сумчастих грибів.
40. Різноманіття типів аском.
41. Узагальнений життєвий тип шапинкових грибів. Особливості утворення базидіоспор у печериці двоспорової (*Agaricus bisporus*).
42. Сучасна класифікація типів базидій.
43. Порівняльна характеристика мейоспорангіїв у зиго-, аско- та базидіомікотових грибів.
44. Різноманіття типів базидіом. Структурні елементи базидіоми блідої поганки (*Amanita phalloides*) та справжнього трутовика (*Fomes fomentarius*).
45. Стерильні елементи гіменію аскомікотових та базидіомікотових грибів.
46. Взаємовідносини міко- та фотобіонту у таломі лишайників. Сучасні погляди на систематичне положення лишайників.
47. Особливості статевого та нестатевого розмноження лишайників. Роль лишайників у природі та життєдіяльності людини. Ліхеноіндикація та ліхенометрія.
48. Гриби-мікоризоутворювачі та їх роль у функціонуванні рослин. Класифікація типів мікориз.
49. Гастероїдні гриби: морфологічне різноманіття плодових тіл та особливості розповсюдження спор.
50. Секотизація та копроноїдизація у базидієвих грибів.
51. Основні еколого-трофічні групи грибів. Функціональна роль грибів в біосфері.
52. Основні групи мікозів людини та тварин. Гриби як причина епізоотій.
53. Мутуалістичні симбіози тварин з грибами (жуйні тварини, амброзієві жуки, терміти тощо).
54. Поширення грибних спор та гамет тваринами.
55. Основні типи мікозів рослин. Гриби як причина епіфітотій.
56. Класичні та сучасні біотехнології з використанням грибів. Грибівництво.
57. Гриби як продуценти різноманітних БАР та харчових добавок.
58. Гриби-біодеструктори в природі та житті людини.
59. Токсини макро- та мікроскопічних грибів (мікотоксини, антибіотики, грибні отрути).
60. Модельні види грибів та фундаментальні загальнобіологічні наукові відкриття, що були зроблені за допомогою них.

8. СХЕМА НАРАХУВАННЯ БАЛІВ

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання										Сума	
Розділ 1			Розділ 2				Розділ 3		Контрольна робота, передбачена навчальним планом	Залікова робота	
Т 1	Т 2	Т 3	Т 4	Т 5	Т 6	Т 7	Т 8	Т 9			
4	4	4	5	5	5	5	4	4	20	40	100

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка за національною шкалою
--	-------------------------------

90 – 100	зараховано
80-89	
70-79	
60-69	
50-59	
1-49	не зараховано

9. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна література

1. Леонтьєв Д.В., Акулов О.Ю. Загальна мікологія: підручник для вищих навчальних закладів. – Харків: Основа, 2007. – 228 с.
2. Леонтьєв Д.В. Система органічного світу. Історія та сучасність. — Харків: Вид. група «Основа», 2018. – 112 с.
3. Пірогов М.В. Мікологія у таблицях і рисунках: навчально-методичний посібник (в 2х ч.). – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2017. – 192 с.

Додаткова література

4. Глущенко В.И., Леонтьєв Д.В., Акулов А.Ю., Слизевіки.— Харків: ХНУ. – 2002.— 134с.
5. Костіков І.О., Джаган В.В., Демченко Е.М., Бойко О.А., Бойко В.Р., Романенко П.О. Ботаніка. Водорості та гриби.—К: Арістей.— 2006.— С. 225-442
6. Леонтьєв Д.В., Акулов А.Ю. Генетическая рекомбинация протистов: терминологическая ревизия // Мусена. 2001. Vol.1, N2. P.5-31.
7. Мюллер Э., Леффлер В. Микология.- М.: Мир.- 1992.- 406.
8. Ainsworth and Bisby`s Dictionary of the fungi, 9-th ed. / P.M.Kirk, P.F.Cannon, J.C.David et J.A.Stalpers, Egham, UK: CABI Bioscience; Utrecht, The Netherlands: Centraalbureau voor Schimmelcultures, 2001.- 624p.
9. Dick M.W. Straminipilous Fungi. – Dordrecht: Kluwer Academic Publisher, 2001. – 670 p.
10. Moor D., Robson G.D., Trinci A.P.J. 21st century guidebook to Fungi. – Cambridge: Cambridge University Press, 2011. – 627 p.
11. The Mycota (A comprehensive Treatise on Fungi as Experimental Systems for Basis and Applied Research).- 2001.- Vol VII (Systematics and evolution).- Part A. and B.- 362+258p.
12. Webster J., Weber R. Introduction to Fungi (3rd edition). – Cambridge: Cambridge University Press, 2007. – 841 p.

9. ПОСИЛАННЯ НА ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ, ВІДЕО-ЛЕКЦІЇ, ІНШЕ МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Комплекс навчально-методичного забезпечення дисципліни (комплект мультимедійних презентацій до лекцій, підручники, навчальні посібники, завдання для проміжного та підсумкового контролю, навчальні фільми) представлені у вигляді інтерактивної папки з документами на ресурсі **Гугл клас** (доступний через офіційний сайт ХНУ).

Пароль доступу 28xz1t

Інші Інтернет-ресурси:

- сайт кафедри мікології та фітоімунології: <http://www-mycology.univer.kharkov.ua/>
- електронний репозитарій ХНУ: <http://dspace.univer.kharkov.ua/>
- сайт Лабораторії прикладної мікології та мікробіології: <http://www.migal.org.il>
- сайт Центрального бюро грибних культур: <http://www.cbs.knaw.nl/>

- сайт Американського фітопатологічного товариства: <http://www.apsnet.org/>
- сайт інтерактивної бази даних Mucobank: <http://www.mucobank.org>