


Міністерство освіти і науки України
Херсонський державний університет
Кафедра ботаніки

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Завідувач кафедри ботаніки

 І.І. Мойсієнко
“30” *серпня* 2019 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Макроеволюція органічного світу

Спеціальність: 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)

Рівень вищої освіти: магістр

Факультет біології, географії і екології

2019 – 2020 навчальний рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Макроеволюція органічного світу»
для здобувачів другого (магістерського) рівня спеціальності 014.05 Середня
освіта (Біологія та здоров'я людини)

Розробники:

професор, доктор біологічних наук Ходосовцев Олександр Євгенович;
професор, доктор біологічних наук Бойко Михайло Федосійович

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри ботаніки

Протокол від "30" серпня 20 19 року № 1

Завідувач кафедри ботаніки  (Мойсієнко Т.Т.)

©Ходосовцев О.Є., Бойко М.Ф. 2019

© ХДУ, 2019

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма здобуття освіти	заочна форма здобуття освіти
Кількість кредитів – 6	Галузь знань 01 Освіта	Нормативна	
Змістових модулів – 3	Спеціальність: 014 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)		
Загальна кількість годин – 180		1-й семестр	1, 2-й семестр
		1, 2-й семестр	1, 2, 3-й семестр
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи студента – 3,4	Рівень вищої освіти: Магістр	Лекції	
		32 год.	16 год.
		Практичні, семінарські	
		32 год.	16 год.
		Лабораторні	
		Самостійна робота	
		116 год.	118 год.
		Вид контролю:	
		Залік/екзамен	Залік/екзамен

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить (%):

для денної форми навчання – 35,6 : 64,4

для заочної форми навчання – 21,3 : 78,7

2. Мета і завдання навчальної дисципліни

Мета навчальної дисципліни: узагальнення знань з систематики та еволюції прокаріотичних та еукаріотичних організмів згідно з сучасними поглядами на родинні зв'язки певних макротаксонів.

Інтегральна компетентність – Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в освітній професійній діяльності або під час реалізації освітнього процесу, що передбачає застосування певних теорій та методів біологічної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов

Загальні компетентності

- Здатність вчитися
- Комунікаційні навички
- Навички роботи в команді
- Вирішення проблем
- Автономія
- Навички обдумування
- Навички міжособистісного спілкування
- Планування та управління часом
- Прийняття рішень
- Цінування різноманіття та мультикультурності
- Етичні зобов'язання
- Здатність до критики та самокритики
- Здатність вдосконалювати власне навчання і виконання, включно з розробленням навчальних і дослідницьких навичок
- Здатність аналізувати, синтезувати, оцінювати, щоб виявляти проблеми і виробляти рішення
- Міцне знання професії на практиці

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності – компетентності, що залежать від предметної області, та є важливими для успішної професійної діяльності за певною спеціальністю.

- Вміння описувати та критично аналізувати альтернативні концепції розвитку систематики та еволюційної таксономії;
- розуміння загальних принципів та основних методів макротаксономії;
- здатність застосовувати отримані у викладацькій та науковій діяльності;

- аргументувати альтернативні точки зору на питання, аналітично працювати з наявною літературою та проводити обґрунтовані дискусії;
- узагальнювати інформацію з різних джерел, критично її оцінювати та співставляти з вже отриманими знаннями.

Результати навчання:

Після засвоєння курсу «Макроеволюція органічного світу» здобувачі вищої освіти повинні

ЗНАТИ:

- поняття про таксономію та еволюційну систематику;
- історію розвитку та сучасні проблеми макроеволюції;
- історію філогенетичних систем;
- походження та еволюцію водоростей, грибів, судинних рослин;
- еволюцію грибоподібних міксотрофних організмів;
- еволюцію ядерного, мітохондріального та пластидного геномів;
- історичні погляди на положення однокілтінних гетеротрофних мітохондріальних організмів в системі органічного світу;
- значення паралелізму та конвергентної еволюції.

УМІТИ:

Конструктивні уміння:

- планувати освітню діяльність по поглибленому вивченню про таксономію та еволюційну філогенію;
- відбирати та аналізувати основний навчальний програмовий матеріал з макроеволюції.

Організаторські уміння:

- організовувати дискусії по проблемним питанням під час занять;
- доцільно організовувати самостійну роботу з мультимедійними презентаціями.

Комунікативні уміння:

- формувати науковий світогляд макроеволюції органічного світу;
- розпізнавати ботанічні, зоологічні та бактеріологічні номенклатури;
- знаходити описи нових таксонів.

Дослідницькі уміння:

- використовувати набуті знання у науково-дослідній роботі;
- оцінювати молекулярні дані та їх застосування у філогенії;
- користуватись методами побудови філогенетичних макросистем.

Міждисциплінарні зв'язки. Для засвоєння даного курсу здобувачем вищої освіти потрібні знання з мікробіології, ботаніки, зоології, мікології, альгології, цитології, фізіології рослин та біохімії, молекулярної біології та теорії еволюції, тобто базових дисциплін першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Основою для набуття відповідних знань, вмінь та навичок в процесі вивчення даного предмету є вивчення дисципліни «Макроеволюція органічного світу».

3. Програма навчальної дисципліни:

ВСТУП

Філогенія рослин та тварин у теперішній час переживає період надзвичайно швидкого бурхливого розвитку, що пов'язаний з систематизацією величезного обсягу експериментального матеріалу накопиченого переважно протягом останнього десятиріччя. Сучасний період у філогенії рослин та тварин характеризують як "другу революцію". З 60-х роках нашого сторіччя в практиці макрофілогенетичних побудов відбувалась певна зміна пріоритетів: на перший план замість порівняльно-морфологічних підходів увійшли цитологічні, пов'язані з використанням електронно-мікроскопічних даних для широких філогенетичних узагальнень. Наслідком було створення наприкінці 70- початку 80-х років кількох десятків макросистем органічного світу, які на підставі наявних на той час даних були в більш-менш рівному ступені обґрунтованими, і вибір певної системи, за висловом Л.Маргеліс, залежав швидше "від смаку" дослідника, ніж від аргументів. З початку 80-х років для перевірки тих чи інших систем в практику макрофілогенії почало входити використання молекулярно-біологічних даних, отриманих, зокрема, за методами ДНК-ДНК гібридизації, аналізу сіквенсу рибосомальної РНК, нуклеотидних послідовностей певних генів, амінокислотних послідовностей рибосомальних білків. Молекулярно-філогенетичні побудови як підтвердили, так і суттєво відкоригували існуючі макросистеми, дозволили виділити в багатьох з них раціональне "зерно", а в деяких випадках показали існування нетривіальних родинних зв'язків. Розгляд макросистем, які поєднують порівняльно-морфологічні, цитологічні та молекулярно біологічні підходи, є змістом даного курсу «Макроеволюція органічного світу».

Опанування ідеологією сучасної макротаксономії органічного світу дозволяє узагальнити та систематизувати принципові положення базових біологічних та спеціальних дисциплін, побачити і до деякого ступеню зрозуміти динамічну гармонію органічного світу та його розмаїття.

Навчальна дисципліна «Макроеволюція органічного світу» - нормативна дисципліна блоку професійної науково-предметної підготовки фахівця-біолога за другим (магістерським) рівнем вищої освіти.

Поняття про таксономію та еволюційну систематику. Ботанічна, зоологічна та бактеріологічна номенклатури. Принципи номенклатури.

Бінарна система. Таксони. Типифікація. Протолог. Синоніми. Номенклатурні комбінації.

Методи еволюційної систематики. Морфологічний, цитологічний, біохімічний, ультрамікроскопічний методи. Метод молекулярної біології. Еволюційні маркери. Секвенування генів. Методи побудови філогенетичних макросистем. Молекулярна біологія як методологічна основа сучасної макротаксономії та філогенії.

Історія розвитку уявлень про макротаксономію органічного світу. Система Аристотеля. Прокаріоти та еукаріоти, система Шаттона. Система Тахтаджяна. Розвиток уявлень про поліфілію органічного світу. Системи Уїттеккера-Маргеліс та Зерова.

Гіпотетичний спільний пращур – Progenota. Теорія "мінімальної клітини". Основні функціональні системи мінімальної клітини.

Прокаріоти. "Архебактеріальне" та "Еоцитне" древо. Системи прокаріот за Лейке (Lake, 1990), за Весом, Кендлером та Уїлісом (Woese et al., 1990) та за Кусакінім та Дроздовим (1998). Домініон Архебактерії. Царства Евріархеоти та Кренархеоти. Відділ Mendosicutes. Особливості нуклеїнових кислот, ферментних систем, метаболізму (зокрема, азотфіксація, будова клітинних покривів, екологія). Домініон Еубактерії. Поява гідролітичних екзоферментів як арогенез на біохімічному рівні. Царство Mollicutes. Еволюція клітинних покривів та типів живлення у царствах Gracilicutes та Firmacutes. Виникнення автотрофії у Грацилікутів. Еволюція фотосенсибілізаторів: протопорфірин 9 та його залізо- та магній вмісті похідні. Mg-протопорфірин та різноманітність пов'язаних із ним ізопреноїдів (бактеріохлорофіли хлорофіл c, a, b). Походження фотоавтотрофних прокаріот. Відділ Cyanophyta, його біохімічні атавізми (азотфіксація, хемосинтез). Виникнення хлорофілу b та погляди на походження прокаріотичних зелених водоростей – прохлорофітів. Біохімічна, фізіологічна, цитологічна та морфологічна еволюція в світі прокаріотів.

Походження еукаріот. Автогенетична гіпотеза походження еукаріот та її недоліки. Розвиток уявлень про симбіотичне походження еукаріотичної клітини. Ідеї Фаїмінцина, Мережковського, Козо-Полянського. Ендосимбіотична гіпотеза Маргеліс. Походження мітохондрій. Ортодоксальні та неортодоксальні варіанти едосимбіотичної гіпотези щодо походження ядра, мікротубулярних органел та мітозу, їх переваги та недоліки. Походження хлоропластів. Монофілітичні та поліфілітичні погляди на систему еукаріот.

Домініон Еукаріоти Archezoa. Безмітохондріальні еукаріоти (дипломонди, оксимонади, ретромонади та парабазаліди).

Мітохондриальні еукаріоти. Пурпурові бактерії як пращури мітохондрій за молекулярно-біологічними даними. Морфологічні варіанти мітохондріальних крист. Надцарства мітохондріальних еукаріот – Discristata, Tubulocristata, Platicristata.

Надцарство Discristata. Молекулярно-біологічні групи дискокристат. Царство Euglenobiontes: амеби-схізопіреніди та акразієві слизовики, кінетопластиди та еугленофітові водорості.

Надцарство Tubulocristata. Основні риси. Молекулярні дані щодо філогенії тубулокристат. Поділ на царства Amoebozoa, Chromista та Alveolata.

Царство Амебо-флагелят, його обсяг та головні фенотипічні ознаки. Хлорарахніофіти як представники амебо-флагелят із рослинною стратегією життя. Походження пластид у хлорарахніофітів.

Царство Chromista. Хромісти зі тваринною стратегією життя: протеромонади та опаліни, лабіринтуліди, бікосоїкові флагелляти, сонячники-актінофрідії. Грибоподібні страменопіли: сапролегніомицетові гриби. Водорості-хромісти як представники філи з рослинним типом живлення: рафідофіти, золотисті, еустигматофіти, жовтозелені, бурі водорості та діатомові водорості, сілікофлагелляти. Chromista як монофілетична група відділів трубчастокристних еукаріот.

Царство Альвеоляти. Молекулярно-біологічні дані про спорідненість Aricomplexa, Dinophyta та Ciliata. Цитологічні особливості альвеолятних еукаріот (мітохондрії, ядерний апарат, клітинні покриви та цитоскелет, спеціалізовані структури).

Надцарство Платікристати. Обсяг. Дивергенція пластинчастокристних еукаріот за стратегіями життя: гетеротрофні, осмотрофні та фаготрофні (плазмодіоформіцетові слизовики, сонячники-центрогелідії), гетеротрофні осмотрофи (хітридіомицетові та вищі гриби), гетеротрофні фаготрофи (комірцеві джгутиконосці та багатоклітинні тварини), автотрофи (глаукофіти, криптофіти, червоні водорості, зелені водорості, вищі рослини). Поділ платікристат на царства Рослини, Гриби та Тварини за фенотипічними та генотипічними ознаками. Філогенетичні зв'язки.

Царство Рослини. Рослини із вторинно-симбіотичними пластидами: Гаптофіти та Криптофіти. Рослини із первинно-симбіотичними пластидами – Глаукоцистофіти, Хлорофіти та Родофіти. Зелені водорості як пращури вищих рослин. Докази походження хлоропластів зелених водоростей від симбіотичних прохлорофітових водоростей. Еволюція цитоскелету, клітинного поділу та життєвих циклів у зелених водоростей. Походження вищих рослин від харофіцієвих зелених водоростей. Походження

мохоподібних та судинних рослин наслідок дивергенції життєвих циклів. Основні напрямки еволюції судинних рослин.

Царство Гриби. Хітридіомікотові гриби як пращури вищих грибів – Зигомікотових, Аскомікотових та Базидіомікотових. Місце у системі мітоспорових грибів. Мікроспоридії як філогенетична гілка безмітохондріальних грибів.

Царство Тварини. Комірцеві джгутиконосці як пращури багатоклітинних тварин. Філогенетичні відносини нижчих багатоклітинних. Найважливіші лінії *Bilateria* та положення «проблемних» груп.

Основні еволюційні тенденції в органічному світі: біохімічна еволюція в світі прокариот, симбіози та еволюція в світі протистів, морфологічна еволюція та еволюція циклів розвитку в світі багатоклітинних організмів.

4. Структура навчальної дисципліни

Назвизмістових модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма (1, 2-й семестр)						Заочна форма (1, 2-й семестр)					
	усь ого	у тому числі					ус ьо го	у тому числі				
		л	п	ла б	ін д	с.р.		л	п	ла б	ін д	с. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1. Походження еукаріот												
Тема 1. Таксономія та методологія еволюційної систематики	7	2				5	7	2				5
Тема 2. Історія філогенетичних систем.	8		2			6	2		2			
Тема 3. Походження клітинних організмів.	9	2	2			5	7	2				5
Тема 4. Філогенія Архебактерій	7	2				5	7		2			5
Тема 5. Філогеніяеубактерій	9	2	2			5	6					6
Тема 6. ФілогеніябезмітохондріальнихЕхсавата	8		2			6	6	2				4
Тема 7. Філогенія та походженнядискристатнихЕхсавата	9	2	2			5	4					4
Тема 8. ФілогеніянеспороутворюючихАмоевозоа	9		2			7	7	2				5
Тема 9. ФілогеніяАмоевозоа: слизовики	7		2			5	7		2			5
Разом за змістовим модулем 1	73	10	14			49	53	8	6			39
Змістовий модуль 2. Філогенія еукаріот												
Тема 10. Філогенія гетеротрофних Stramenopiles	10	2	2			6	14		2			12
Тема 11. Філогенія автотрофних Stramenopiles	11	2	2			7	14	2				12

Тема 12. Філогенія Alveolata	10	2	2			6	14		2			12
Тема 13. Філогенія церкозойних Rhizaria	9	2	2			5	14	2				12
Тема 14. Філогенія ретарійних Rhizaria	7		2			5	14		2			12
Разом за змістовим модулем 2	47	8	10			29	70	4	6			60
Змістовний модуль 3. Походження та еволюція рослин та грибів												
Тема 15. Філогенія голозойних Opisthokonta	9	2	2			5	3					3
Тема 16. Походження та еволюція грибів та близьких до них організмів	8	2				6	3					3
Тема 17. Походження та еволюція дикаріонтичних грибів	9	2	2			5	4		2			2
Тема 18. Філогенія Archaeplastida	10	2	2			6	3					3
Тема 19. Походження та еволюція судинних рослин	9	2	2			5	4		2			2
Тема 20. Аналіз сучасних філогенетичних макросистем	8	2				6	5	2				3
Тема 21. Сучасне розуміння меж царств органічного світу.	7	2				5	5	2				3
	60	14	8			38	27	4	4			19
Усього годин	180	32	32			116	150	16	16			118

Примітка: для заочної форми здобуття освіти +30 год у 3-му семестрі.

5. Змістові модулі навчальної дисципліни

I. Змістовий модуль

Тема: Походження еукаріот.

Лекційний модуль:

1. Таксономія та методологія еволюційної систематики
2. Історія філогенетичних систем.
3. Походження клітинних організмів.
4. Філогенія Архебактерій
5. Філогенія еубактерій
6. Філогенія безмітохондріальних Excavata
7. Філогенія та походження дискристатних Excavata
8. Філогенія неспоруючих Amoebozoa
9. Філогенія Amoebozoa: слизовики

Практичний модуль:

1. Таксономія та методологія еволюційної систематики
2. Історія філогенетичних систем.
3. Походження клітинних організмів.
4. Філогенія Архебактерій
5. Філогенія еубактерій
6. Філогенія та походження дискристатних Excavata
7. Філогенія неспоруючих Amoebozoa
8. Філогенія Amoebozoa: слизовики

Модуль самостійної роботи:

1. Характеристика методів еволюційної систематики.
2. Історія розвитку уявлень про макротаксономію органічного світу.
3. Розвиток уявлень про поліфілію органічного світу.
4. Походження фотоавтотрофних прокариот.
5. Монофілітичні та поліфілітичні погляди на систему еукаріот.
6. Філогенія та походження дискристатних Excavata
7. Філогенія неспоруючих Amoebozoa

Підсумкова тека. Колоквіум: «Походження еукаріот».

II. Змістовий модуль

Тема: Філогенія евкаріот.

Лекційний модуль:

1. Філогенія гетеротрофних Stramenopiles
2. Філогенія автотрофних Stramenopiles
3. Філогенія Alveolata
4. Філогенія церкозойних Rhizaria
5. Філогенія ретарійних Rhizaria

Практичний модуль:

1. Філогенія гетеротрофних Stramenopiles
2. Філогенія автотрофних Stramenopiles
3. Філогенія Alveolata
4. Філогенія церкозойних Rhizaria
5. Філогенія ретарійних Rhizaria

Модуль самостійної роботи:

1. Головні фенотипічні ознаки водоростей-хромістів.
2. Молекулярно-біологічні дані групи дискокрістат та тубулокрістат.
3. Рослини із первинно-симбіотичними та вторинно-симбіотичними пластидами.
4. Основні напрямки еволюції судинних рослин.
5. Філогенетичні відносини грибоподібних організмів та грибів.
6. Філогенетичні відносини нижчих багатоклітинних.
7. Морфологічна еволюція та еволюція циклів розвитку в світі багатоклітинних організмів.
8. Сучасна філогенетична картина органічного світу.

Підсумкова тека: колоквіум «Філогенія евкаріот».

III. Змістовий модуль

Тема: Походження та еволюція рослин та грибів

Лекційний модуль:

1. Філогенія голозойних Opisthokonta
2. Походження та еволюція грибів та близьких до них організмів
3. Походження та еволюція дикаріонтичних грибів
4. Філогенія Archaeplastida
5. Походження та еволюція судинних рослин
6. Аналіз сучасних філогенетичних макросистем
7. Сучасне розуміння меж царств органічного світу.

Практичний модуль:

1. Філогенія голозойних Opisthokonta
2. Походження та еволюція грибів та близьких до них організмів
3. Походження та еволюція дикаріонтичних грибів
4. Філогенія Archaeplastida
5. Походження та еволюція судинних рослин
6. Аналіз сучасних філогенетичних макросистем
7. Сучасне розуміння меж царств органічного світу.

Модуль самостійної роботи:

1. Походження та еволюція судинних рослин
2. Аналіз сучасних філогенетичних макросистем
3. Сучасне розуміння меж царств органічного світу.
4. Морфологічна еволюція та еволюція циклів розвитку в світі багатоклітинних організмів.
5. Сучасна філогенетична картина органічного світу.

Підсумкова тека: колоквіум «Походження та еволюція рослин та грибів».

5. Змістові модулі навчальної дисципліни для заочної форми здобуття освіти

I. Змістовий модуль

Тема: Походження еукаріот.

Лекційний модуль:

1. Таксономія та методологія еволюційної систематики
2. Походження клітинних організмів.
3. Філогенія безмітохондріальних Excavata
4. Філогенія неспороутворюючих Amoebozoa

Практичний модуль:

1. Історія філогенетичних систем.
2. Філогенія Археобактерій
3. Філогенія та походження дискристатних Excavata
4. Філогенія Amoebozoa: слизовики

Модуль самостійної роботи:

1. Характеристика методів еволюційної систематики.
2. Історія розвитку уявлень про макротаксономію органічного світу.
3. Розвиток уявлень про поліфілію органічного світу.
4. Походження фотоавтотрофних прокариот.
5. Монофілітичні та поліфілітичні погляди на систему еукаріот.
6. Філогенія та походження дискристатних Excavata
7. Філогенія неспороутворюючих Amoebozoa

Підсумкова тека. Колоквіум: «Походження еукаріот».

II. Змістовий модуль

Тема: Філогенія евкаріот.

Лекційний модуль:

1. Філогенія гетеротрофних Stramenopiles
2. Філогенія автотрофних Stramenopiles
3. Філогенія церкозойних Rhizaria
4. Філогенія ретарійних Rhizaria

Практичний модуль:

1. Філогенія гетеротрофних Stramenopiles
2. Філогенія автотрофних Stramenopiles
3. Філогенія Alveolata
4. Філогенія ретарійних Rhizaria

Модуль самостійної роботи:

1. Головні фенотипічні ознаки водоростей-хромістів.
2. Молекулярно-біологічні дані групи дискостат та тубулокрістат.
3. Рослини із первинно-симбіотичними та вторинно-симбіотичними пластидами.
4. Основні напрямки еволюції судинних рослин.
5. Філогенетичні відносини грибоподібних організмів та грибів.
6. Філогенетичні відносини нижчих багатоклітинних.
7. Морфологічна еволюція та еволюція циклів розвитку в світі багатоклітинних організмів.
8. Сучасна філогенетична картина органічного світу.

Підсумкова тека: колоквіум «Філогенія евкаріот».

III. Змістовий модуль

Тема: Походження та еволюція рослин та грибів

Лекційний модуль:

1. Аналіз сучасних філогенетичних макросистем
2. Сучасне розуміння меж царств органічного світу.

Практичний модуль:

1. Походження та еволюція дикаріонтичних грибів
2. Походження та еволюція судинних рослин
3. Сучасне розуміння меж царств органічного світу.

Модуль самостійної роботи:

1. Походження та еволюція судинних рослин
2. Аналіз сучасних філогенетичних макросистем
3. Сучасне розуміння меж царств органічного світу.
4. Морфологічна еволюція та еволюція циклів розвитку в світі багатоклітинних організмів.
5. Сучасна філогенетична картина органічного світу.

Підсумкова тека: колоквіум «Походження та еволюція рослин та грибів».

6. Методи навчання

Комплексне використання різноманітних методів організації і здійснення навчально-пізнавальної діяльності здобувачів вищої освіти та методів стимулювання і мотивації їх освітньої діяльності, що сприяють розвитку творчих засад особистості майбутнього фахівця у галузі біологічної освіти з урахуванням індивідуальних особливостей учасників освітнього процесу й спілкування.

З метою формування професійних компетенцій широко впроваджуються інноваційні методи організації освітнього процесу, що забезпечують комплексне оновлення традиційного освітнього процесу. Це, наприклад, комп'ютерна підтримка освітнього процесу, впровадження інтерактивних методів в освітній діяльності (робота в малих групах, мозковий штурм, ситуативне моделювання, опрацювання дискусійних питань, кейс-метод тощо).

7. Методи контролю

Педагогічний контроль здійснюється з дотриманням вимог об'єктивності, індивідуального підходу, систематичності і системності, всебічності та професійної спрямованості контролю.

Використовуються такі методи контролю (усного, письмового), які мають сприяти підвищенню мотивації студентів-майбутніх фахівців до навчально-пізнавальної діяльності. Відповідно до специфіки фахової підготовки перевага надається усному, практичному і тестовому контролю.

8. Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти

Якісними критеріями оцінювання опитування студентів з теоретичного матеріалу в усній чи письмовій формі є:

- 1. Повнота відповіді або виконання завдання:**
 - елементарна
 - фрагментарна
 - повна
 - неповна
- 2. Рівень сформованості логічних умінь:**
 - елементарні дії,
 - операція, правило, алгоритм,
 - правила визначення понять,
 - формулювання законів і закономірностей,
 - структурування суджень, умовиводів, доводів, описів.

Якісними критеріями оцінювання виконання практичних завдань студентами є:

- 1. Повнота виконання завдання:**
 - елементарна
 - фрагментарна
 - неповна
 - повна
- 2. Рівень самостійності студента**
 - під керівництвом викладача
 - консультація викладача
 - самостійно
- 3. Рівень навчально-пізнавальної діяльності**
 - репродуктивний
 - алгоритмічний
 - продуктивний
 - творчий

8. Критерії оцінювання навчальних досягнень студентів

Якісними критеріями оцінювання опитування здобувачів вищої освіти з теоретичного матеріалу в усній чи письмовій формі є:

Повнота відповіді або виконання завдання:

- елементарна
- фрагментарна
- повна
- неповна

Рівень сформованості логічних умінь:

- елементарні дії,
- операція, правило, алгоритм,
- правила визначення понять,
- формулювання законів і закономірностей,
- структурування суджень, умовиводів, доводів, описів.

Якісними критеріями оцінювання виконання практичних завдань здобувачами вищої освіти є:

Повнота виконання завдання:

- елементарна
- фрагментарна
- неповна
- повна

Рівень самостійності студента

- під керівництвом викладача
- консультація викладача
- самостійно

Рівень навчально-пізнавальної діяльності

- репродуктивний
- алгоритмічний
- продуктивний
- творчий

**Критерії оцінювання роботи здобувачів вищої освіти
на практичних заняттях**

За шкалою ECST	Сума балів	Оцінка за нац. шкалою	Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти
А	90-100	5	<p>Відповідь або завдання відзначається повнотою виконання без допомоги викладача.</p> <p>Здобувач вищої освіти володіє узагальненими знаннями з предмета, аргументовано використовує їх у нестандартних ситуаціях; вміє застосовувати вивчений матеріал для внесення власних аргументованих суджень у практичній педагогічній діяльності.</p> <p>Здобувач вищої освіти має системні, дієві здібності у навчальній діяльності, користується широким арсеналом засобів доказу своєї думки, вирішує складні проблемні завдання; схильний до системно-наукового аналізу та прогнозування явищ; вміє ставити та розв'язувати проблеми.</p>
В	82-89	4	<p>Відповідь і завдання – повні з деякими огріхами, виконані без допомоги викладача.</p> <p>Здобувач вищої освітньо-науково володіє вивченим матеріалом, зокрема, застосовує його на практиці; вміє аналізувати і систематизувати наукову та методичну інформацію. Використовує загальновідомі доводи у власній аргументації, здатен до самостійного опрацювання навчального матеріалу; виконує дослідницькі завдання, але потребує консультації викладача.</p>
С	74-81	4	<p>Відповідь і завдання відзначаються неповнотою виконання без допомоги викладача.</p> <p>Здобувач вищої освіти може зіставити, узагальнити, систематизувати інформацію під керівництвом викладача; знання є достатньо повними; вільно застосовує вивчений матеріал у стандартних педагогічних ситуаціях.</p> <p>Відповідь його повна, логічна, обґрунтована, але з деякими неточностями. Здатен на реакцію відповіді іншого здобувача вищої освіти, опрацювати матеріал самостійно, вміє підготувати реферат і захистити його найважливіші положення.</p>

D	64-73	3	<p>Відповідь і завдання відзначаються неповнотою виконання за консультацією викладача.</p> <p>Здобувач вищої освіти володіє матеріалом на початковому рівні (значну частину матеріалу засвоює на репродуктивному рівні). З допомогою викладача здатен відтворювати логіку наукових положень; має фрагментарні навички в роботі з підручником, науковими джерелами; має стійкі навички роботи з конспектом, може самостійно оволодіти більшою частиною навчального матеріалу. Може аналізувати навчальний матеріал, порівнювати і робити висновки; відповідь його правильна, але недостатньо осмислена.</p>
E	60-63	3	<p>Відповідь і завдання відзначаються фрагментарністю виконання за консультацією викладача або під його керівництвом.</p> <p>Здобувач вищої освіти володіє навчальним матеріалом, виявляє здатність елементарно викласти думку.Здобувач вищої освіти володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів; з допомогою викладача виконує елементарні завдання; контролює свою відповідь з декількох простих речень; здатний усно відтворити окремі частини теми; має фрагментарні уявлення про роботу з науково-методичним джерелом, відсутні сформовані уміння та навички</p>
X	35-59	2	<p>Відповідь і завдання відзначаються фрагментарністю виконання під керівництвом викладача.</p> <p>Теоретичний зміст курсу засвоєно частково, необхідні практичні уміння роботи не сформовані, більшість передбачених навчальною програмою навчальних завдань не виконано.</p>

Критерії оцінювання самостійної роботи здобувачів вищої освіти
Якісними критеріями оцінювання виконання індивідуальних завдань здобувачів вищої освіти є:

1. Повнота виконання завдання:

- елементарна
- фрагментарна
- повна
- неповна

2. Рівень самостійності здобувача вищої освіти:

- під керівництвом викладача
- консультація викладача
- самостійно

3. Сформованість навчально-інформаційних умінь (роботи з підручником, володіння різними способами читання, складання плану, рецензій, конспекту, вміння користуватися бібліотекою, спостереження, експеримент тощо)

4. Сформованість навчально-інтелектуальних умінь (визначення понять, аналіз, синтез, порівняння, класифікація, систематизація, узагальнення, абстрагування, вміння відповідати на запитання, виконувати творчі завдання тощо);

5. Рівень сформованості фахових педагогічних вмінь (вміння застосовувати на практиці набуті знання):

- низький – володіння умінням здійснювати первинну обробку навчальної інформації без подальшого її аналізу;
- середній – уміння вибрати відомі способи дій для виконання фахових завдань;
- достатній – застосовує набуті знання у стандартних практичних ситуаціях;
 - високий – володіння умінням творчо-пошукової діяльності.

Критерії оцінювання самостійної роботи здобувачів вищої освіти

За шкалою ECST	Сума балів	Оцінка за нац. шкалою	Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти
A	90-100	5	<p>Завдання відзначається повнотою виконання без допомоги викладача.</p> <p>Визначає рівень поінформованості, потрібний для прийняття рішень. Вибирає інформаційні джерела, адекватні цілі проекту.</p> <p>Користується широким арсеналом засобів доказу своєї думки, вирішує складні проблемні завдання педагогічного характеру; схильний до системно-наукового аналізу та прогнозування педагогічних явищ; уміє ставити та розв'язувати проблеми</p> <p>Робить висновки і приймає рішення у ситуації невизначеності. Володіє уміннями творчо-пошукової діяльності.</p>
B	82-89	4	<p>Завдання – повні, з деякими огріхами, виконані без допомоги викладача.</p> <p>Планує інформаційний пошук; володіє способами систематизації інформації;</p> <p>Використовує загальновідомі доводи у власній аргументації, здатен до самостійного опрацювання навчального матеріалу; виконує дослідницькі завдання, але потребує консультації викладача.</p> <p>Робить висновки і приймає рішення у ситуації невизначеності. Володіє уміннями творчо-пошукової діяльності.</p>
C	74-81	4	<p>Завдання відзначається неповнотою виконання без допомоги викладача.</p> <p>Інтерпретує отриману інформацію у контексті своєї діяльності. Критично ставиться до отриманої інформації; наводить аргументи</p> <p>Здобувач вищої освіти може зіставити, узагальнити, систематизувати інформацію під керівництвом викладача; вільно застосовує вивчений матеріал у стандартних педагогічних ситуаціях.</p>
D	64-73	3	<p>Завдання відзначається неповнотою виконання за консультацією викладача.</p> <p>Застосовує запропонований вчителем спосіб</p>

			<p>отримання інформації з декількох джерел; має фрагментарні навички в роботі з підручником, науковими джерелами; має стійкі навички роботи з конспектом. Усвідомлює, якою інформацією з питання він володіє, а якою – ні; Може аналізувати навчальний матеріал, порівнювати і робити висновки, може самостійно оволодіти більшою частиною навчального матеріалу.</p> <p>Вибирає відомі способи дій для виконання фахових методичних завдань.</p>
E	60-63	3	<p>Завдання відзначається фрагментарністю виконання за консультацією викладача або під його керівництвом.</p> <p>Усвідомлює недостатній обсяг інформації. Застосовує запропонований викладачем спосіб отримання інформації з одного джерела; має фрагментарні уявлення про роботу з науковим джерелом.</p> <p>Демонструє розуміння отриманої інформації. Демонструє розуміння висновків з певного питання. Відсутні сформовані уміння та навички. Володіє умінням здійснювати первинну обробку навчальної інформації без подальшого її аналізу.</p>
FX	35-59	2	<p>Завдання відзначається фрагментарністю виконання під керівництвом викладача.</p> <p>Необхідні практичні уміння роботи не сформовані, більшість передбачених навчальною програмою навчальних завдань не виконано.</p>

Критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти на заліку

Характеристики критеріїв оцінювання знань	За державною (національною) шкалою	За шкалою ECST	Сума балів
<p>Характеризується знаннями суттєвих ознак, понять, явищ, закономірностей, зв'язків між ними. Здобувач вищої освіти самостійно засвоює знання у стандартних ситуаціях, володіє розумовими операціями (аналізом, синтезом, узагальненням, порівнянням, абстрагуванням), уміє робити висновки, виправляти допущені помилки.</p> <p>навчальна діяльність позначена вміннями самостійно оцінювати різноманітні життєві ситуації, явища, факти, виявляти і відстоювати особистісну позицію.</p>	Зараховано		90-100 82-89 74-81 64-73 60-63
<p>Незнання значної частини навчального матеріалу, суттєві помилки у відповідях на питання, невміння застосувати теоретичні положення при розв'язанні практичних задач.</p>	Незараховано з можливістю повторного складання заліку	FX	35-59
<p>Незнання значної частини навчального матеріалу, суттєві помилки у відповідях на питання, невміння орієнтуватися при розв'язанні практичних задач, незнання основних фундаментальних положень.</p>	Незараховано з обов'язковим повторним вивченням навчальної дисципліни	F	35-59

Критерії оцінювання відповіді здобувача вищої освіти на диф.залік

Характеристики критеріїв оцінювання знань	За державною (національною) шкалою	За шкалою ECST	Сума балів
<p>Високий рівень Характеризується глибокими, міцними, узагальненими, системними знаннями – з предмета, уміннями застосувати знання, творча, навчальна діяльність має дослідницький характер, позначена уміннями самостійно оцінювати різноманітні життєві ситуації, явища, факти, виявляти і відстоювати особистісну позицію.</p>	5	A	90-100
<p>Високий рівень Характеризується глибокими і міцними знаннями – з предмета, уміннями застосувати знання, творча, навчальна діяльність має частково дослідницький характер, позначена уміннями самостійно оцінювати різноманітні життєві ситуації, явища, факти, виявляти і відстоювати особистісну позицію.</p>	4	B	82-89
<p>Достатній рівень Характеризується знаннями суттєвих ознак, понять, явищ, закономірностей, зв'язків між ними. Студент самостійно засвоює знання у стандартних ситуаціях, володіє розумовими операціями (аналізом, синтезом, узагальненням, порівнянням, абстрагуванням), уміє робити висновки, виправляти допущені помилки.</p>	4	C	74-81
<p>Середній рівень Знання неповні, поверхневі. Студент відновлює основний навчальний матеріал, але недостатньо осмислено, не вміє самостійно аналізувати, робити висновки. Здатний вирішувати завдання за зразком. Володіє елементарними вміннями навчальної діяльності.</p>	3	D	64-73

Початковий рівень Відповідь студента при відтворенні навчального матеріалу елементарна, фрагментарна, обумовлюється початковим уявленням про предмет вивчення.	З	Е	60-63
Незнання значної частини навчального матеріалу, суттєві помилки у відповідях на питання, невміння застосувати теоретичні положення при розв'язанні практичних задач.	Незараховано з можливістю повторного складання заліку	FX	35-59
Незнання значної частини навчального матеріалу, суттєві помилки у відповідях на питання, невміння орієнтуватися при розв'язанні практичних задач, незнання основних фундаментальних положень.	Незараховано з обов'язковим повторним вивченням навчальної дисципліни	F	35-59

Список рекомендованої літератури

Базова

1. Бойко М. Ф. Ботаніка. Систематика несудинних рослин / М. Ф. Бойко. К.: Ліра-К, 2013. – 276 с.
2. Костіков І.Ю. Ботаніка. Водорості та гриби / І.Ю.Костіков, В.В Джаган, Е.М.Демченко, О.А.Бойко, В.Р.Бойко, П.О. Романенко – вид. 2-ге, переробл. К.: Арісей, 2006. – 476 с.
3. Леонтьєв Д. В. Флористичний аналіз у мікології / Д. В. Леонтьєв. –Харків: Основа, 2007. – 160 с.
4. Масюк Н.П., Костіков І.Ю. Водорості в системі органічного світу. – К.: Академперіодіка, 2002. – 178 с.
5. Adl S.M. et al. The new Higher Level Classification of Eukariytes with Emphasis on the Taxonomy of Protists /J. Eukaryot. Microbiol. – 2005. – Vol. 52, N 5. – P. 399–431.
6. Adle S.M. et al. The Revised Classification of Eukaryotes / J. Eukaryot. Microbiol. – 59(5). – 2012. – P. 429–493
7. Brooke N. M., Holland P. W.H. The evolution of multicellularity and early animal genomes / Cur. Opin. In Gen. et Devel. – 2003. – Vol. 13. – P. 599–603.

8. Cavalier-Smith T. A revision six-kingdom system of life / Biol. Rev. – 1998. – Vol. 73. – P. 203–266.
9. Cavalier-Smith T. Membrane heredity and early chloroplast evolution / Trends in Plant Sci. – 2000. – 5, N4. – P. 174–182.
10. Martin W., Russel M. On the origin of cells: a hypothesis for the evolutionary transitions from abiotic geochemistry to chemoautotrophic procariotes, and from procariotes to nucleated cells / Phil. Trans. R. Soc. Lond. – 2002. – P. 1–27.
11. Woese C.R. Bacterial evolution / Microbiol. Rev. – 1987. – Vol. 51. – P. 221–227.

Допоміжна

1. Вассер С.П., Кондратьева Н.В., Масюк Н.П., Водоросли (Справочник). – К.: Наукова думка, 1989. – 606 с.
2. Докинс Ч. Эгоистичный ген / пер. с англ. Н. Фоминой. – Москва: АСТ: CORPUS, 2013. – 512 с.
3. Зеров Д.К. Очерк филогении бессосудистых растений. – К.: Наук. думка, 1972. – 315 с.
4. Кусакин О.Г., Дроздов А.Л. Филема органического мира. Ч.2. Прокариоты и низшие эукариоты. – С.-Петербург: Наука, 1998. – 478 с.
5. Рейвн П., Эверт Р., Айкхорн С. Современная ботаника (в 2-х томах) – М.: Мир, 1990.

Інформаційні ресурси

1. <http://tolweb.org>
2. <http://tolweb.org/tree/>
3. <http://tolweb.org/tree/learn/learning.html>
4. <http://tolweb.org/search?taxon=phylogeny.html>
5. <http://tolweb.org/Cephalopoda>
6. <http://tolweb.org/Eukaryotes>
7. <http://tolweb.org/tree/phylogeny.html>