

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
"УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ"**

О.Б. Колесник, Колесник А.В.

БОТАНІКА. РОЗДІЛ АЛЬГОЛОГІЯ.

**Методичні рекомендації до
самостійної роботи студентів**

Ужгород – 2023

Колесник О.Б., Колесник А.В. Ботаніка. Розділ Альгологія. Методичні рекомендації до самостійної роботи студентів.– Ужгород, 2023. – 29 с.

Для студентів біологічних факультетів вищих навчальних закладів.

Рецензенти:

Кішко К.М., к.б.н., доцент, ДВНЗ "УжНУ"

Тюх Ю.Ю., к.б.н. НПП "Синевир"

Рекомендовано до друку:

науково-методичною комісією (протокол № 5 від 26.06.23) та

Вченою радою біологічного факультету Ужгородського національного університету (протокол № 10 від 27.06.23)

Комп'ютерний набір, дизайн та верстка: О.Б. Колесник

© О.Б. Колесник, А.В. Колесник, 2023

© ДВНЗ "УжНУ", 2023

ВСТУП

Ботаніка на ряду з зоологією, мікологією і мікробіологією є базовою дисципліною на якій вибудовується вся підготовка фахівців-біологів. Без розуміння будови, еволюції, ролі фотосинтетичних організмів у біосфері не можливо підготувати сучасного фахівця в галузі біології.

За останні десятиріччя розвиток електронної мікроскопії і молекулярної біології, об'єктами досліджень яких є водорості, та досягнутий прогрес в їх культивуванні, внесли принципові зміни в уявлення про ультраструктуру клітин водоростей, у розуміння їх філогенетичних зв'язків та створили підґрунтя для перегляду і побудови досконалішої класифікаційної системи водоростей.

Ультраструктура таких цитоплазматичних органел як: хлоропласти, мітохондрії, апарат Гольджі, наявність хлоропластного ендоплазматичного ретикулуму, особливість джгутикового апарату, мітозів закритого і відкритого типів, стали вагомою підставою для перегляду систематики водоростей та надання окремим їх групам нового, найвищого статусу – відділу.

В біохімічному аспекті акцентується увага на відмінності або тотожності пігментного складу різних відділів водоростей.

При аналізі молекулярно-біологічних особливостей відділів, зокрема для встановлення філогенетичних зв'язків, враховувались сучасні досягнення щодо нуклеотидного складу р-РНК малої субодиниці рибосом, як одного із маркерів, який лежить в основі філогенетичних зв'язків водоростей крупних таксонів. В світлі сучасних поглядів, згідно нових досягнень науки, розглядається теорія симбіогенезу, яка відображає нові погляди на паралелізми філогенезу кожного із відділів водоростей та обґрунтовує доцільність виділення нових відділів із раніше існуючих, важливим є питання онтогенезу водоростей, а саме: сучасні погляди на еволюцію життєвих циклів

і їх розвитку (ізо- і гетероморфного чергування поколінь, зміни ядерних фаз, гетероталізм).

Багатоаспектність та поєднання їх при характеристиці біологічних особливостей та принципів систематики водоростей вводить традиційну, раніше тільки морфоеволюційну систематику водоростей в загально-біологічне русло рослинних організмів. При викладанні альгології брались до уваги всі напрями в сукупності, які покладені систематиками-альгологами в основу поділів водоростей на відділи та найменші за рангом систематичні статуси: морфологічний, цитологічний, фізіолого-біохімічний, генетичний, онтогенетичний, філогенетичний, еволюційний. Всі напрями, для створення системної класифікації, базуються на сучасних досягненнях електронної мікроскопії і молекулярної біології.

ЧАСТИНА 1.
ВИТЯГ З РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ
ДИСЦИПЛІНИ "БОТАНІКА"

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
БІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА БОТАНІКИ**

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан біологічного факультету

_____ **Ярослава ГАСИНЕЦЬ**

“ _____ ” _____ 2023 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«БОТАНІКА»

(ВИТЯГ З ПРОГРАМИ)

Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Галузь знань	09 Біологія
Спеціальність	091 Біологія та біохімія
Освітня програма	Біологія
Статус дисципліни	обов'язкова
Мова навчання	українська

Ужгород – 2023 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «**Ботаніка**» для здобувачів вищої освіти галузі знань **09 Біологія**, спеціальності **091 Біологія та біохімія**, освітньої програми **Біологія**.

Розробники: Бесеганич І.В., доц. каф. ботаніки, канд. біол. наук; Колесник О.Б., доц. каф. ботаніки, канд. біол. наук; Сабадош В.І., доц. каф. ботаніки, канд. біол. наук, ст. н. с.

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні кафедри ботаніки
протокол № 11 від 27 червня 2023 р.

Завідувач кафедри ботаніки _____ (Любов ФЕЛЬБАБА-КЛУШИНА)

Схвалено науково-методичною комісією біологічного факультету
протокол № ____ від « ____ » _____ 2023 р.

Голова науково-методичної комісії _____ (Андрій ГАМОР)

© Бесеганич І.В., Колесник О.Б., Сабадош В.І., 2023 р.
© ДВНЗ «Ужгородський національний університет», 2023 р.

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Розподіл годин за навчальним планом	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС – 5	Рік підготовки:	
Загальна кількість годин – 150	2	3
Кількість модулів – 2	Семестр:	
Тижневих годин: 4,1 для денної форми навчання:	3	5
аудиторних – 74	Лекції:	
	34	10
самостійної роботи студента – 76	Практичні (семінарські):	
	-	-
Вид підсумкового контролю: Екзамен	Лабораторні:	
	40	12
Форма підсумкового контролю: усна	Самостійна робота:	
	76	128

2. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою вивчення навчальної дисципліни «**Ботаніка**» є ознайомлення студентів із загальними принципами зовнішньої і внутрішньої будови рослин і закономірностями їх формоутворення в процесі індивідуального та історичного розвитку, а також з таксономічною різноманітністю груп Вищі рослини та Нижчі рослини. Вивчаються біологічні та морфологічні характеристики рослин, що служать диференціації таксонів різних рангів. Значна увага приділена окресленню групи рослин, занесених до Червоної книги України. Завдання навчального курсу: сформувати у студентів систему знань щодо принципів таксономічної структуризації груп Вищі та Нижчі рослини та різноманітності ознак їх представників; сприяти усвідомленому розумінню існуючої різноманітності рослинних таксонів як результату тривалого еволюційного розвитку рослинного світу; удосконалити вміння студентів досліджувати рослинні об'єкти, у т. ч. з виготовленням препаратів.

Відповідно до освітньої програми, вивчення дисципліни сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти таких компетентностей:

ЗК-03.Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК-04.Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК-07. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

СК-02. Здатність демонструвати базові теоретичні знання в галузі біологічних наук та на межі предметних галузей.

СК-03. Здатність досліджувати різні рівні організації живого, біологічні явища і процеси.

СК-07. Здатність до аналізу будови, функцій, процесів життєдіяльності, онто- та філогенезу живих організмів.

3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Вивчення навчальної дисципліни починається у 1-му семестрі 1-го року навчання.

4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Відповідно до освітньої програми «**Біологія**», вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити досягнення здобувачами вищої освіти таких програмних результатів навчання (ПРН):

Програмні результати навчання	Шифр ПРН
Знати основи систематики, методи виявлення та ідентифікації неклітинних форм життя, прокаріот і еукаріот й застосовувати їх для вирішення конкретних біологічних завдань.	ПР-10
Демонструвати знання будови, процесів життєдіяльності та функцій живих організмів, розуміти механізми регуляції фізіологічних функцій для підтримання гомеостазу біологічних систем.	ПР-12
Аналізувати взаємодії живих організмів різних рівнів філогенетичної	ПР-14

спорідненості між собою, особливості впливу різних чинників на живі організми та оцінювати їхню роль у біосферних процесах трансформації речовин і енергії.	
Аналізувати інформацію про різноманіття живих організмів.	ПР-21

Очікувані результати навчання, які повинні бути досягнуті здобувачами освіти після опанування навчальної дисципліни «**Ботаніка**»:

Очікувані результати навчання з дисципліни	Шифр ПРН
Знання базових принципів систематики рослин та ключових критеріїв диференціації таксонів різних рівнів, з урахуванням морфо-біологічних характеристик рослин та шляхів їх еволюційних перетворень. Використання назв таксонів, керуючись правилами міжнародного кодексу ботанічної номенклатури.	ПР-10, 21
Знання і розуміння зв'язків між будовою, функціонуванням і середовищем існування та розвитку рослинних організмів. Удосконалення умінь студентів досліджувати рослинні об'єкти, у т. ч. з виготовленням препаратів. Набуття навиків усвідомленого використання понятійно-термінологічного апарату, теорій і концепцій, методів досліджень ботанічних об'єктів.	ПР-12, 14
Уміння аналізувати причини і наслідки зв'язків і залежностей між елементами комплексу біосферних процесів і перетворень. Знання і розуміння конкретних прикладів критичного впливу людини на довкілля та індикаторну роль рослин для оцінки стану довкілля. Удосконалення навиків цілеспрямованого пошуку відомостей конкретного змісту, уміння їх критичного аналізу та обробки.	ПР-14, 21
Усвідомлене розуміння існуючої різноманітності рослинних таксонів як результату тривалого еволюційного розвитку рослинного світу. Розуміння методологічних підходів до виділення елементів різноманіття рослинного світу.	ПР-21

5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з навчальної дисципліни є: накопичувальна бально-рейтингова система, що передбачає оцінювання студентів за усі види аудиторної та позааудиторної навчальної діяльності, спрямовані на опанування навчального навантаження з освітньої програми: поточні контроль та оцінювання, поетапний, модульний, підсумковий контроль; екзамен, презентації, проміжне та підсумкове оцінювання знань відбувається на засадах студентоорієнтованого особистісного підходу з використанням сучасних методик та практик.

Контрольне оцінювання (частково) за якою однією вибраною темою можливе у вигляді проходження курсу на освітній платформі «Prometeus» або аналогічній, що відповідає вибраній темі. За наявності сертифіката про проходження даного курсу здобувач отримує від 6 до 10 балів (залежно від прогресу засвоєння курсу)

Форми контролю та критерії оцінювання результатів навчання

Форми поточного контролю: усне та письмове опитування, тестування знань студентів, виконання реферативних індивідуальних завдань.

Форма модульного контролю: письмова модульна контрольна робота.

Форма підсумкового семестрового контролю: екзамен

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 5)

Поточне оцінювання та самостійна робота						Модульна контрольна робота	Сума
1	2	3	4	5	6	50	100

T1, T2 ... – теми

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 6)

Поточне оцінювання та самостійна робота						Модульна контрольна робота	Сума
7	8	9	10	11	12	50	100

T7, T8 ... – теми

Оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни

Вид діяльності здобувача вищої освіти	Модуль 1	
	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)
Лабораторні заняття	10	25
Письмове тестування при тематичному оцінюванні	10	25
Модульна контрольна робота	1	50
Разом		100
Модуль 2		
Лабораторні заняття	10	25
Письмове тестування при тематичному оцінюванні	10	25

Модульна контрольна робота	1	50
Разом		100
Разом за рік		\bar{X} (M1 і M2)

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи

Виконання модульних контрольних робіт передбачає: тестові питання з однією або декількома вірними відповідями, розв'язування тематичний ситуаційних завдань в тому числі і з графічними зображеннями.

Модульна контрольна робота складена у 5-ти рівноважних варіантах, кожний з яких містить:

- по 10 тестів з однією вірною відповіддю, за кожне вірно розв'язане завдання здобувач отримує 1 бал, $10 \times 1 = 10$ балів;
 - по 10 тестів з декількома вірними відповідями, за кожне вірно розв'язане завдання здобувач отримує 2 бали, $10 \times 2 = 20$ балів;
 - по 5 ситуаційних завдань в тому числі і з графічними зображеннями, за кожне вірно розв'язане завдання здобувач отримує 4 бали, $5 \times 4 = 20$ балів;
- Всього 50 балів за всю контрольну.

Критерії оцінювання підсумкового семестрового контролю

Оцінка відмінно (А) виставляється, коли студент дає абсолютно правильні відповіді на теоретичні питання з викладенням оригінальних висновків, отриманих на основі програмного, додаткового матеріалу та нормативних документів. При виконанні практичного завдання студент застосовує системні знання навчального матеріалу, передбачені навчальною програмою.

Оцінка добре (В) виставляється студенту, який повністю розкрив теоретичні питання на основі програмного та додаткового матеріалу. При виконанні практичних завдань студент застосовує узагальнені знання навчального матеріалу, передбачені навчальною програмою.

Оцінка добре (С) виставляється студенту, який повністю розкрив теоретичні питання, а програмний матеріал викладено у відповідності до вимог. Практичні завдання виконані в цілому правильно, але мають місце окремі неточності.

Оцінка задовільно (D) виставляється, коли студент розкрив теоретичні питання, проте при викладенні програмного матеріалу допущені окремі помилки. При виконанні практичних завдань студент припускається помилок, за рахунок недостатнього розуміння програмного матеріалу.

Оцінка задовільно (Е) виставляється, коли студент неповністю розкрив теоретичні питання, відповідь містить суттєві помилки. При виконанні практичних завдань студент припускається значних помилок, а виконання завдань викликає значні труднощі у студента.

Оцінка незадовільно (FX) виставляється студенту, який не розкрив теоретичні питання і не може виконати практичні завдання. Як правило такий студент виявляє здатність до викладення думки лише на елементарному рівні.

Оцінка незадовільно (F) виставляється студенту, який не виконав навчальну програму або якийсь елемент її складової, має фрагментарні знання, які не дозволяють розкрити теоретичні питання і виконати практичні завдання. Такий студент не може викласти свою думку навіть на елементарному рівні.

За результатами контролю знань студентів, дозволяється виставлення залікової оцінки (без підсумкового заліку) – «зараховано». Студент має право підвищити оцінку, складаючи залік.

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

6. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

6.1. Зміст навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 5. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ТА ВИЗНАЧЕННЯ В АЛЬГОЛОГІЇ. СИНЬОЗЕЛЕНІ ТА ЗЕЛЕНІ ВОДОРОСТІ.

Тема 25. Вступ до Альгології.

Ступені морфологічної диференціації таломів: монадний, джгутиковий, ризоподіальний, пальмелоїдний, кокоїдний, нитчастий, гетеротріхальний, різнонитчастих, пластинчастий (тканевий), сифональний, сифонокладальний. Відділи водоростей. Ультраструктура клітини. Розмноження, життєві цикли та їх еволюція.

Тема 26. Відділ *Cyanophyta*.

Особливості *Procarvota*. Ступінь морфологічного диференціювання талома. Пігментний склад. Фотосинтетичний апарат. Ядерні еквіваленти. Клітинна стінка, будова гетероцисти, спор і їх функції. Розмноження. Життєвий цикл, цикломорфоз. Парасексуальний процес. Статуси родів. Еволюція. Екологія. Систематика. Клас: *Cyanophyceae*. Порядки: *Chroococcales*, *Oscillatoriales*, *Nostocales*. Екологія. Еволюція.

Тема 27. Відділ *Chlorophyta*. Загальні поняття. Клас *Prasinophyceae*.

Морфологія талома. Поняття ценобій, колонія, відміна їх в структурі талома. Будова клітини. Структура джгутиків. Пігментний склад. Розмноження. Класифікація. Чергування ядерних фаз. Життєві цикли. Мейоз у життєвому циклі *Chlorophyceae*, *Ulvophyceae*, *Siphonophyceae*, *Charophyceae*. Розмноження. Клас *Prasinophyceae*. Будова таломів. Розмноження. Статевий цикл. Екологія. Представники: *Pyramimonas tetrahynchus*, *Nephroselmis olivacea*, *Tetraselmis cordiformis*, *Prasinocladus sp.*

Тема 28. Клас *Chlorophyceae*. Порядки: *Volvocales*, *Chlorococcales*, *Scenedesmales*, *Sphaeropleales*, *Chaetophorales*, *Oedogoniales*.

Будова таломів. Ценобіальні форми. Розмноження *Hydrodictyon*. Безстатеве розмноження зооспорами. Статевий цикл ізогамія. Споривий мейоз. Стадія поліедра. Чергування ядерних фаз. Утворення кокоїдних ценобіїв. Ізогамний статевий процес. Представники: *Chlamydomonas sp.*, *Dunaliella salina*, *Gonium pectorale*, *Pandorina morum*, *Eudorina elegans*, *Volvox globator*, *Chlorococcum infusionum*, *Nautococcus mammillatus*, *Protosiphon botryoides*, *Hydrodictyon reticulatum*, *Pediastrum duplex*, *Scenedesmus quadricauda*, *Oocystis pseudocoronata*, *Sphaeroplea annulina*, *Stigeoclonium sp.*, *Chaetophora elegans*, *Draparnaldia glomerata*, *Oedogonium capillare*, *Bulbochaete rectangularis*.

Тема 29. Класи: *Trebouxiophyceae*, *Ulvophyceae*, *Siphonophyceae*.

Клас *Trebouxiophyceae*. Порядок *Chlorellales*. Безстатеве розмноження автоспорами. Представники: *Chlorella vulgaris*, *Trebouxia arboricola*. Клас *Ulvophyceae*. Порядок *Ulothrichales*. Безстатеве розмноження – чотириджгутиковими зооспорами. Статеве - ізогамія. Одноклітинний спорофіт. Споривий мейоз. Представник: *Ulothrix zonata*. Порядок *Ulvales*. Будова таломів *Monostroma*, *Ulva*. Споривий мейоз, чергування поколінь - спорофіт - гаметофіт. Ізогамний статевий процес. Гетероморфна зміна поколінь у *Monostroma*; ізоморфна зміна поколінь у *Ulva*. Порядок *Cladophorales*. Будова сифонокладального талома. Статеве розмноження – ізогамія у *Cladophora*. Чергування ядерних фаз і поколінь у морських видів *Cladophora* і тільки ядерних фаз - у прісноводної *Cladophora glomerata*. Порядок *Trentepohliales*. Особливості розмноження. Представник *Trentepohlia umbrina*. Клас *Siphonophyceae*. Порядок *Bryopsidales*. *Bryopsis hypnoides* – одно- і двофазний розвиток. *Bryopsis halimoniae* – чергування поколінь. *Derbesia* – спорофіта і гетероталічного гаметофіта. Життєвий цикл *Halicystis*. Представники: *Bryopsis hypnoides*, *Halicystis ovalis*, *Derbesia neglecta*. Порядок *Halimadales*. Представники:

Caulerpa sp., *Codium* sp.. Порядок *Dichotomosiphonales*. Представник: *Dichotomosiphon tuberosus*. Порядок *Dasycladales*. Представник: *Acetabularia* sp..

Тема 30. Водорості-Стрептофіти. Клас *Charophyceae*.

Будова талома. Розмноження. Структура антеридія і оогонія. Розвиток та функціонування статевих органів. Проростання зиготи – ооспори. Утворення проростка. Екологія. Філогенія – головні результати філогенетичного аналізу. Наявність між *Charophyceae* і наземними рослинами. Близькість *Charophyceae* до мохів *Sphagnales*. Філогенетична гілка *Prasinophyceae* – *Chlorophyta*. *Charophyceae* і філогенетичні зв'язки з зеленими вищими рослинами. *Charophyceae* – філогенетична гілка зв'язку з вищими рослинами. Порядок *Chlorokybales*. Представник: *Chlorokybus* sp.. Порядок *Klebsormidiales*. Представник: *Klebsormidium* sp.. Порядок *Coleochaetales*. Представники: *Coleochaete* sp. і *Chaetosphaeridium* sp.. Порядок *Charales*. Представники: *Nitella* sp., *Chara fragilis*. Водорості-кон'югати – будова таломів. Статеве розмноження – кон'югація. Зиготний мейоз. Порядок: *Zygnematales*. Представники: *Spirogyra* sp., *Zygnema* sp., *Mougeotia* sp., *Mesotaenium* sp., *Netrium* sp., *Spirotaenia* sp.. Порядок: *Desmidiiales*. Представники: *Penium* sp., *Cosmarium* sp., *Closterium* sp., *Desmidium* sp..

МОДУЛЬ 6. ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНИХ ТАКСОНІВ ВОДОРОСТЕЙ.

Тема 31. Відділи *Euglenophyta*, *Chlorarachnophyta* і *Dinophyta*.

Відділ *Euglenophyta*. Будова талома і клітин. Наявність і будова пелікули. Структура ядра. Особливість будови і хімічного складу хромосом. Структура хлоропласта. Пігментний склад. Вакуолярна система. Розмноження. Представники: *Peranema* sp., *Heteronema* sp., *Petalomonas* sp., *Eutreptia viridis*, *Distigma proteus*, *Euglena viridis*, *Trachelomonas armata*, *Phacus longicauda*, *Rhabdomonas costata*, *Euglenomorpha* sp.. Відділ *Chlorarachnophyta*. Будова талома і клітин. Структура ядра. Особливість будови і хімічного складу хромосом. Структура хлоропласта. Пігментний склад. Розмноження. Представники: *Chlorarachnion reptans*, *Gymnochlora stellata* і *Cryptochlora perforans*. Відділ *Dinophyta*. Будова талома і клітин. Наявність целюлозного панцира. Структура ядра мезокаріотичного типу. Особливість будови і хімічного складу хромосом. Структура хлоропласта. Пігментний склад. Вакуолярна система. Розмноження: вегетативне, безстатеве. Статеве відтворення. Диплофаза і гаплофаза в циклі розвитку. Утворення гіпнозиготи і цист. Особливості мейотичного поділу планозиготи. Систематика. Поділ на класи і порядки в їх межах. Екологія. Філогенез. Представники: *Gymnodinium* sp., *Peridinium* sp., *Glenodinium* sp., *Goniaulox* sp., *Catanella* sp., *Dinotrix paradoxa*.

Тема 32. Відділи: *Raphidophyta*, *Chrysophyta*, *Eustigmatophyta* і *Xanthophyta*.

Відділ *Raphidophyta*. Будова талома і клітин. Структура хлоропласта. Пігментний склад. Вакуолярна система. Розмноження. Екологія. Представники: *Vacuolaria viridis*, *Merotrichia capitata*, і *Gonyostomum semen*. Відділ *Chrysophyta*. Різноманітність таломів *Chrysophyta*. Розмноження. Наявність статевого циклу. Ізогамія. Утворення стоматоцист. Зиготичний мейоз. Характерні представники: *Ochromonas* sp., *Chromulina* sp., *Dinobryon* sp., *Chrysococcus* sp., *Chrysamoeba* sp., *Chrysopyxis urna*, *Мухochrysis paradoxa*, *Chrysocapsa sordia*, *Hydrurus foetidus*, *Nematochrysis sessilis*, *Phaeothamnion confervicola*, *Mallomonas* sp., *Synura* sp., *Chrysodidymus* sp.. Відділ *Eustigmatophyta*. Будова талома і клітин. Структура хлоропласта. Пігментний склад. Розмноження. Екологія. Представники: *Eustigmatos* sp., *Vischeria stellata*, *Pseudocharaciopsis minuta*, *Botryochloropsis* sp., *Chlorobotrys regularis*, *Monodopsis* sp., *Nannochloropsis* sp.. Відділ *Xanthophyta*. Різноманітність таломів. Розмноження. Чергування ядерних фаз. Поділ на порядки єдиного класу *Xanthophyceae* (= *Tribophyceae*), *Chloromoebales*, *Rhizochloridales*, *Heteroglocales*, *Mischococcales*, *Tribonematales*, *Botrydiales*, *Vaucheriales*. Особливості розмноження. Напрями еволюції *Xanthophyta*. Представники: *Rhizochloris stigmatica*, *Stipitococcus vas*, *Мухochloris sphagnicola*, *Helminthogloea* sp., *Mischococcus confervicola*, *Botryochloris minima*, *Botrydiopsis arhiza*, *Centrtractus belonophorus*, *Tribonema viride*,

Heterodendron squarrosus, *Heteropedia polychloris*, *Chloropedia plana*, *Botrydium glomeratum*, *Vaucheria dichotoma*.

Тема 33. Відділ *Phaeophyta*.

Особливості будови таломів і ультраструктури клітини. Пігментний склад. Запасні речовини. Розмноження та особливості життєвих циклів і чергування ядерних фаз і поколінь. Систематика. Поділ на класи: *Phaeophyceae* та *Cyclosporophyceae*. Основні порядки. Екологія. Філогенетичні зв'язки. Порядок *Ectocarpales*. Будова талома. Гетеротріхальні форми, нитчасті. Дифузний спосіб наростання талома. Морфологічна ізогамія з функціональною анізогамією або оогамією. Життєвий цикл. Ізоморфна зміна поколінь. Самовідновлення спорофітів. Представник: *Ectocarpus siliculosus*. Порядок *Sphacelariales*. Будова талома. Нитчастий розгалужений багаторядний талом. Апікальний ріст. Вегетативне розмноження. Статеве відтворення: ізогамія, анізогамія, оогамія. Ізоморфна зміна поколінь. Представник: *Sphacelaria sp.*. Порядок *Cutleriales*. Будова талома. Паренхіматозна структура наростання талома – апікальне – у спорофіта, трихоталічне – у гаметофіта. Розмноження. Гетероморфне чергування поколінь. Наявність партеногенезу. Розвиток на спорофітах унілоксів. Представники: *Cutleria sp.*, *Zanardinia sp.*.

Порядок *Dictyotales*. Будова паренхіматозного талома. Наростання талома. Особливості статевого розмноження. Чергування ядерних фаз. Ізоморфна зміна поколінь спорофіт – гаметофіт. Екологія. Представники: *Dictyota dichotoma*, *Padina pavonia*. Порядок *Laminariales*. Будова талома. Нитчастий талом у гаметофітів; паренхіматозний спорофіт. Апікальний ріст талома у гаметофіта та інтеркалярний – у спорофіта. Розмноження. Життєвий цикл. Чергування ядерних фаз і поколінь. Утворення ембріоспори. Споривий мейоз. Екологія. Філогенез. Представники: *Laminaria sp.*, *Lessonia sp.*, *Macrocystis sp.*, *Nereocystis sp.*, *Allaria sp.*. Клас *Cyclosporophyceae*. Порядок *Fucales*. Паренхіматозна структура талома. Верхівковий – апікальний ріст. Розмноження. Гетероталізм. Рецептацили. Концептацили. Статеве відтворення. Чергування диплоїдного спорофіта з диплоїдними гаметофітами. Зростання диплоїдного гаметофіта на диплоїдних спорофітах. Гаметний мейоз. Утворення дибіонтів з послідувачим закріпленням і ростом. Екологія. Філогенез. Представники: родина *Fucaceae* - *Fucus vesiculosus*; *Cystoseiraceae* – *Cyctoseira*; *Sargassaceae* – *Sargassum sp.*

Тема 34. Відділи *Bacillariophyta* і *Dictyochophyta*.

Відділ *Bacillariophyta*. Різноманітність та діаκριтичні ознаки відділу. Особливості будови панциру. Пігментний склад. Поділ на класи *Centrophyceae* і *Pennatophyceae*. Особливості розмноження. Життєві цикли *Centrophyceae* та *Pennatophyceae*. Статеве розмноження. Ауреоспори. Чергування ядерних фаз. Екологія. Еволюція. Представники: *Cyclotella sp.*, *Melosira sp.*, *Chaetoceros sp.*, *Fragilaria sp.*, *Tabellaria sp.*, *Navicula sp.*, *Surirella sp.*, *Nitzschia sp.*, *Pinnularia sp.*. Відділ *Dictyochophyta* (= *Silicoflagellatophyta*). Особливості внутрішнього кремнієвого скелету. Будова клітини. Життєві цикли. Використання у геології. Представник: *Dictyocha speculum*.

Тема 35. Відділи: *Haptophyta* (*Prymnesiophyta*), *Glaucocystophyta* і *Cryptophyta*.

Відділ *Haptophyta* (*Prymnesiophyta*). Особливості внутрішнього скелету. Будова клітини. Життєві цикли. Використання у геології. Представники: *Emiliania huxleyi*, *Discosphaera thomsonii*, *Rhaddosphaera claviger*, *Pavlova sp.*, *Chrysochromulina parva*, *Prymnesium parvum*.

Відділ *Glaucocystophyta*. Будова талома і клітини. Ціанели і їх будова. Життєві цикли.

Представники: *Cyanophora sp.*, *Gloeochaete sp.*. Відділ *Cryptophyta*. Будова талома і клітини. Наявність нуклеоморфа. Хлоропласти: двотилакоїдні мембрани. Пігментний склад. Наявність фікобілінів. Вегетативне розмноження. Відсутність статевого відтворення. Наявність цист. Ендосимбіотичне походження пластид. Представники: роди – *Rhodomonas*, *Chroomonas*, *Chilomonas*, *Cryptomonas*.

Тема 36. Відділ *Rhodophyta*.

Морфологічна структура талома. Будова клітини. Фотосинтетичний апарат. Розмноження. Безстатеве розмноження. Статеве відтворення. Відсутність рухомих стадій в онтогенезі. Особливості проростання зиготи. Чергування ядерних фаз і поколінь. Гаметофіт, карпоспорофіт, спорофіт. Систематика. Клас *Bangiophyceae*. Клас *Florideophyceae*. Клас *Bangiophyceae*. Будова таломів. Розмноження. Життєві цикли. Еволюція. Екологія. Представники: *Porphyridium purpureum*, *Cyanidium caldarium*, *Goniotrichum elegans*, *Bangia atropurpurea*, *Porphyra leucosticta*, *Compsopogon chalybeus*. Клас *Florideophyceae* Порядок: *Nemaliales*. Будова таломів. Розвиток гаметофіта на спорофіті. Статевий процес. Проростання зиготи. Розвиток диплоїдного карпоспорофіта; гонімобласти, карпоспорангії і карпоспори. Утворення цистокарпіїв. Спорофіт *Chantransia*, розвиток диплоїдних моноспор. Самовідновлення спорофітів. Соматичний мейоз та розвиток гаплоїдного гаметофіта. Представники: *Batrachospermum sp.*, *Lemanea sp.*, *Nemalion sp.* Порядок *Corallinales (Cryptonemiales)*. Утворення областемних ниток, ауксиллярних клітин. Гетероталізм гаметофітів. Ізоморфність спорофіта і гаметофіта. Представники: *Lithothamnion sp.*, *Corallina sp.*, *Platoma sp.* Порядок *Ceramiales*. Утворення прокарпії. Утворення тетраспор, розвиток та чергування поколінь. Екологія. Народногоосподарське значення представників *Rhodophyta*. Еволюція в межах відділу. Філогенез. Представники: *Callithamnion sp.*, *Polysiphonia sp.*

6.2. Структура навчальної дисципліни

6.2. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Форма навчання: денна					
	Усього	у тому числі				
		лекції	практичні (семінарські)	лабораторні	індивідуальна робота	самостійна робота
4-й семестр						
Модуль 5. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ТА ВИЗНАЧЕННЯ В АЛЬГОЛОГІЇ. СИНЬОЗЕЛЕНІ ТА ЗЕЛЕНІ ВОДОРОСТІ.						
Тема 25. Вступ до Альгології.	12	2		-		10
Тема 26. Відділ <i>Cyanophyta</i> .	12	2		2		8
Тема 27. Відділ <i>Chlorophyta</i> . Загальні поняття. Клас <i>Prasinophyceae</i> .	12	2		-		10
Тема 28. Клас <i>Chlorophyceae</i> . Порядки: <i>Volvocales</i> , <i>Chlorococcales</i> , <i>Scenedesmales</i> , <i>Sphaeropleales</i> , <i>Chaetophorales</i> , <i>Oedogoniales</i> .	12	2		8		2
Тема 29. Класи: <i>Trebouxiophyceae</i> , <i>Ulvophyceae</i> , <i>Siphonophyceae</i> .	12	4		4		4
Тема 30. Водорості-Стрептофіти. Клас <i>Charophyceae</i> .	12	4		6		2
Модульна контрольна робота						
Разом за модуль 5						
	72	16		20		36
Модуль 6. ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНИХ ТАКСОНІВ ВОДОРОСТЕЙ.						
Тема 31. Відділи <i>Euglenophyta</i> , <i>Chlorarachnophyta</i> і <i>Dinophyta</i> .	13	2		2		9
Тема 32. Відділи: <i>Raphidophyta</i> , <i>Chrysophyta</i> , <i>Eustigmatophyta</i> і <i>Xanthophyta</i> .	13	4		2		7
Тема 33. Відділ <i>Phaeophyta</i> .	13	4		6		3
Тема 34. Відділи <i>Bacillariophyta</i> і <i>Dictyochophyta</i> .	13	2		4		7
Тема 35. Відділи: <i>Haptophyta</i> (<i>Prymnesiophyta</i>), <i>Glaucocystophyta</i> і <i>Cryptophyta</i> .	13	2		2		9
Тема 36. Відділ <i>Rhodophyta</i> .	13	4		4		5
Модульна контрольна робота						
Разом за модуль 6						
	78	18		20		40
Разом за семестр						
	150	34		40		76

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Форма навчання: заочна					
	Усього	у тому числі				
лекції		практичні (семінарські)	лабораторні	індивідуальна робота	самостійна робота	
1-й семестр						
Модуль 5. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ТА ВИЗНАЧЕННЯ В АЛЬГОЛОГІЇ. СИНЬОЗЕЛЕНІ ТА ЗЕЛЕНІ ВОДОРОСТІ.						
Тема 25. Вступ до Альгології.	12	1		-		11
Тема 26. Відділ <i>Cyanophyta</i> .	12	1		1		10
Тема 27. Відділ <i>Chlorophyta</i> . Загальні поняття. Клас <i>Prasinophyceae</i> .	12	1		-		11
Тема 28. Клас <i>Chlorophyceae</i> . Порядки: <i>Volvocales</i> , <i>Chlorococcales</i> , <i>Scenedesmales</i> , <i>Sphaeropleales</i> , <i>Chaetophorales</i> , <i>Oedogoniales</i> .	12	2		2		8
Тема 29. Класи: <i>Trebouxiophyceae</i> , <i>Ulvophyceae</i> , <i>Siphonophyceae</i> .	12	-		1		11
Тема 30. Водорості-Стрептофіти. Клас <i>Charophyceae</i> .	12	1		2		9
Модульна контрольна робота						
Разом за модуль 5						
	72	6		6		60
Модуль 6. ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНИХ ТАКСОНІВ ВОДОРОСТЕЙ.						
Тема 31. Відділи <i>Euglenophyta</i> , <i>Chlorarachnophyta</i> і <i>Dinophyta</i> .	13	-		-		13
Тема 32. Відділи: <i>Raphidophyta</i> , <i>Chrysophyta</i> , <i>Eustigmatophyta</i> і <i>Xanthophyta</i> .	13	-		1		12
Тема 33. Відділ <i>Phaeophyta</i> .	13	2		2		9
Тема 34. Відділи <i>Bacillariophyta</i> і <i>Dictyochophyta</i> .	13	-		1		12
Тема 35. Відділи: <i>Haptophyta</i> (<i>Prymnesiophyta</i>), <i>Glaucocystophyta</i> і <i>Cryptophyta</i> .	13	-		-		13
Тема 36. Відділ <i>Rhodophyta</i> .	13	2		2		9
Модульна контрольна робота						
Разом за модуль 6						
	78	4		6		68
Разом за семестр						
	150	10		12		128

6.3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Відділ <i>Cyanophyta</i> .	2	1
2	Клас <i>Chlorophyceae</i> . Порядки: <i>Volvocales</i> , <i>Chlorococcales</i> , <i>Scenedesmales</i> , <i>Sphaeropleales</i> , <i>Chaetophorales</i> , <i>Oedogoniales</i> .	8	2
3	Класи: <i>Trebouxiophyceae</i> , <i>Ulvophyceae</i> , <i>Siphonophyceae</i> .	4	1
4	Водорості-Стрептофіти. Клас <i>Charophyceae</i> .	6	2
5	Відділи <i>Euglenophyta</i> , <i>Chlorarachniophyta</i> і <i>Dinophyta</i> .	2	-
6	Відділи: <i>Raphidophyta</i> , <i>Chrysophyta</i> , <i>Eustigmatophyta</i> і <i>Xanthophyta</i> .	2	1
7	Відділ <i>Phaeophyta</i> .	6	2
8	Відділи <i>Bacillariophyta</i> і <i>Dictyochophyta</i> .	4	1
9	Відділи: <i>Haptophyta</i> (<i>Prymnesiophyta</i>), <i>Glaucocystophyta</i> і <i>Cryptophyta</i> .	2	-
10	Відділ <i>Rhodophyta</i> .	4	2
Разом		40	12

6.4. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Вступ до Альгології. Ступені морфологічної диференціації таломів. Ультраструктура клітини. Розмноження, життєві цикли та їх еволюція.	10	11
2	Відділ <i>Cyanophyta</i> . Фотосинтетичний апарат. Ядерні еквіваленти. Клітинна стінка, будова гетероцисти, спор і їх функції. Розмноження. Життєвий цикл, цикломорфоз. Парасексуальний процес.	8	10
3	Відділ <i>Chlorophyta</i> . Загальні поняття. Клас <i>Prasinophyceae</i> . Будова клітини. Структура джгутиків. Пігментний склад. Розмноження. Чергування ядерних фаз. Життєві цикли.	10	11
4	Клас <i>Chlorophyceae</i> . Порядки: <i>Volvocales</i> , <i>Chlorococcales</i> , <i>Scenedesmales</i> , <i>Sphaeropleales</i> , <i>Chaetophorales</i> , <i>Oedogoniales</i> . Будова таломів. Ценобіальні форми. Розмноження	2	8
5	Класи: <i>Trebouxiophyceae</i> , <i>Ulvophyceae</i> , <i>Siphonophyceae</i> . Будова таломів. Розмноження. Еволюція. Екологія	4	11
6	Водорості-Стрептофіти. Клас <i>Charophyceae</i> . Будова талома. Розмноження. Розвиток та функціонування статевих органів. Еволюція. Екологія.	2	9
7	Відділи <i>Euglenophyta</i> , <i>Chlorarachnophyta</i> і <i>Dinophyta</i> . Особливість будови і хімічного складу хромосом. Структура хлоропласта. Пігментний склад. Вакуолярна система. Розмноження. Еволюція. Екологія.	9	13
8	Відділи: <i>Raphidophyta</i> , <i>Chrysophyta</i> , <i>Eustigmatophyta</i> і <i>Xanthophyta</i> . Особливість будови і хімічного складу. Структура хлоропласта. Пігментний склад. Вакуолярна система. Розмноження. Еволюція. Екологія.	7	12
9	Відділ <i>Phaeophyta</i> . Особливість будови і хімічного складу. Структура хлоропласта. Пігментний склад. Вакуолярна система. Розмноження. Еволюція. Екологія.	3	9
10	Відділи <i>Bacillariophyta</i> і <i>Dictyochophyta</i> . Особливість будови і хімічного складу. Структура хлоропласта. Пігментний склад. Вакуолярна система. Розмноження. Еволюція. Екологія.	7	12
11	Відділи: <i>Haptophyta</i> (<i>Prymnesiophyta</i>), <i>Glaucocystophyta</i> і <i>Cryptophyta</i> . Особливість будови і хімічного складу. Структура хлоропласта. Пігментний склад. Вакуолярна система. Розмноження. Еволюція. Екологія.	9	13
12	Відділ <i>Rhodophyta</i> . Особливість будови і хімічного складу. Структура хлоропласта. Пігментний склад. Вакуолярна система. Розмноження. Еволюція. Екологія.	5	9
	Разом	76	128

7. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА

Апаратне забезпечення:

Мультимедійне обладнання (проектор з екраном).

Мобільні пристрої з підключенням до Internet (ноутбуки).

Лабораторне обладнання:

Мікроскопи для світлової мікроскопії в тому числі і з фотонасадками.

Роздатковий матеріал для виготовлення мікропрепаратів: покривні і предметні скельця, піпетки, скальпелі, голки препарувальні, фільтрувальний папір тощо.

Фіксовані і живі препарати. Фабричні мікрослайди.

Програмне забезпечення для організації дистанційного навчання і комп'ютерного тестування:

Windows (різних версій, залежно від наявних ліцензій).

Пакети прикладних програм: Microsoft Office (MS Word, Excel, Access) (різних версій, залежно від наявних ліцензій)

Adobe Reader; Internet Explorer; Google Chrome; Office 365 (безкоштовні програми).

8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. Бойко М. Ф. Ботаніка. Водорості та мохоподібні. Київ : Ліра-К, 2019.- 272 с.
2. Григора І.М. Алейніков І.М., Лушпа В.І., Шабарова С.І., Якубенко Б.Є. Курс загальної ботаніки. Київ: Фітосоціоцентр, 2015. 535 с.
3. Григора І.М. Шабарова С.І., Алейніков І.М.. Ботаніка. Київ: Фітосоціоцентр, 2015. 504 с.
4. Григора І.М., Якубенко Б.Є., Алейніков І.М., Лушпа В.І., Шабарова С.І, Царенко П.М., Пидюра О.І. Ботаніка. Практикум: Навчальний посібник. Київ: Арістей. 2015. 340 с.
5. Колішук В. Г. Ботаніка: підручник. Львів: Світ, 2011. 507 с.
6. 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. – К.: Арістей, 2007. – 476 с.
7. Мандрик В.Ю., Колесник О.Б. Основи альгології.- К.: Фітосоціоцентр, 2006.- 300 с.
8. Binder D.A. ALL ABOUT ALGAE: Exploring Algology or Phycology / First Edition Edition. - Pharos Books, 1 September 2023.- 196 p., ISBN-13: 978-9358048506 ISBN-10: 9358048506.
9. Graham L.E., Wilcox L.W. Algae.– Prentice Hall: Upper Saddle River, 2000.– 712 p.
10. Lee R.E. Phycology.- Cambridge University Press, 2018.- 561 p., ISBN-13: 9781107555655

Допоміжна література

1. Костіков І.Ю., Романенко П.О., Демченко Е.М., Дарієнко Т.М., Михайлик Г.І., Рибчинський О.В., Самойленко А.М. Водорості ґрунтів України (історія та методи дослідження, система, конспект флори).– К.: Фітосоціоцентр, 2001.– 229 с.

2. Bold H.C., Wynne M.J. Introduction to Phycology, 1st and 2nd editions.– Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1978, 1985.
3. Introduction to Algology; With a Catalogue of American Algae, Or Sea-weeds, According to the Latest Classification of Prof. Harvey // John 1802-1869 Hooper.- Creative Media Partners, LLC, 2021. - 42 p. ISBN: 101527093X, 9781015270930

Інформаційні ресурси в мережі Інтернет

1	https://docplayer.net/71246758-Kostikov-i-yu-careno-p-m-algologiya-rukopis-pidruchnika-dlya-studentiv-3-4-kursu-specialnosti-botanika.html	Костіков І.Ю., Царенко П.М. Альгологія. рукопис підручника для студентів 3-4 курсу спеціальності "ботаніка"
2	https://www.botany.kiev.ua/journals.htm	Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України
3	https://ukrbotj.co.ua/home	Український ботанічний журнал
4	https://redbook-ua.org	Червона книга України
5	https://www.begellhouse.com/en/journals/journal-on-algae.html	International Journal on Algae
6	https://www.biologyonline.com/dictionary/algology	Algology
7/	https://algologia.co.ua/journal	Algologia. International Open Access journal
8	https://www.schweizerbart.de/journals/algol_stud	Algological Studies, International Journal of phycological research

ЧАСТИНА 2
МАТЕРІАЛИ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ТА
САМОКОНТРОЛЮ

Орієнтовний перелік питань поточного та підсумкового контролю

1. Порівняльна характеристика будови клітини Синьозелених та Зелених водоростей.
2. Будова джгутиків у водоростей.
3. Порівняльна характеристика будови хроматофорів Зелених, Бурих та Червоних водоростей.
4. Стигма, її будова та функції у різних систематичних груп водоростей.
5. Хімічний склад та будова клітинної стінки у різних систематичних групах водоростей.
6. Поняття про чергування ядерних фаз і поколінь у водоростей.
7. Особливості статевого розмноження у водоростей.
8. Особливості нестатевого розмноження у водоростей.
9. Поняття про вегетативне розмноження у водоростей.
10. Особливості пігментного складу хроматофорів у різних систематичних групах водоростей.
11. Еволюція Синьозелених водоростей.
12. Еволюція Зелених водоростей.
13. Еволюція Жовтозелених водоростей.
14. Еволюція Діатомових водоростей.
15. Еволюція Бурих водоростей.
16. Еволюція Червоних водоростей.
17. Екологічні групи прісноводних водоростей.
18. Екологічні групи морських водоростей.
19. Значення водоростей в житті людини.
20. Особливості чергування ядерних фаз і поколінь у Червоних водоростей.
21. Будова клітини у Синьозелених водоростей.
22. Будова клітини у Зелених водоростей.
23. Будова клітини у Жовтозелених водоростей.
24. Будова клітини у Діатомових водоростей.

- 25.Будова клітини у Бурих водоростей.
- 26.Будова клітини у Червоних водоростей.
- 27.Порівняльна характеристика класів Зелених водоростей.
- 28.Порівняльна характеристика класів Діатомових водоростей.
- 29.Порівняльна характеристика класів Бурих водоростей.
- 30.Порівняльна характеристика класів Червоних водоростей.
- 31.Порівняльна характеристика будови клітини Синьозелених та Зелених водоростей.
- 32.Будова джгутиків у водоростей.
- 33.Порівняльна характеристика будови хроматофорів Зелених, Бурих та Червоних водоростей.
- 34.Стигма, її будова та функції у різних систематичних груп водоростей.
- 35.Хімічний склад та будова клітинної стінки у різних систематичних групах водоростей.
- 36.Поняття про чергування ядерних фаз і поколінь у водоростей.
- 37.Особливості статевого розмноження у водоростей.
- 38.Особливості нестатевого розмноження у водоростей.
- 39.Поняття про вегетативне розмноження у водоростей.
- 40.Особливості пігментного складу хроматофорів у різних систематичних групах водоростей.
- 41.Еволюція Синьозелених водоростей.
- 42.Еволюція Зелених водоростей.
- 43.Еволюція Жовтозелених водоростей.
- 44.Еволюція Діатомових водоростей.
- 45.Еволюція Бурих водоростей.
- 46.Еволюція Червоних водоростей.
- 47.Екологічні групи прісноводних водоростей.
- 48.Екологічні групи морських водоростей.
- 49.Значення водоростей в житті людини.
- 50.Особливості чергування ядерних фаз і поколінь у Червоних водоростей.

- 51.Будова клітини у Синьозелених водоростей.
- 52.Будова клітини у Зелених водоростей.
- 53.Будова клітини у Жовтозелених водоростей.
- 54.Будова клітини у Діатомових водоростей.
- 55.Будова клітини у Бурих водоростей.
- 56.Будова клітини у Червоних водоростей.
- 57.Порівняльна характеристика класів Зелених водоростей.
- 58.Порівняльна характеристика класів Діатомових водоростей.
- 59.Порівняльна характеристика класів Бурих водоростей.
- 60.Порівняльна характеристика класів Червоних водоростей.

ЗМІСТ

ВСТУП	3
ЧАСТИНА 1. ВИТЯГ З РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ "БОТАНІКА"	5
ЧАСТИНА 2 МАТЕРІАЛИ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ТА САМОКОНТРОЛЮ	25