

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені І. І. МЕЧНИКОВА  
БІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

# **ГЕОБОТАНІКА**

## **З ОСНОВАМИ БОТАНІКИ**

ЕЛЕКТРОННІ МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ  
до практичних занять та самостійної роботи з курсу  
для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

ОДЕСА  
ОНУ  
2023

**УДК 581.9(076)**  
**Г35**

**Укладач:**

**В. П. Герасимюк**, кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри ботаніки, фізіології рослин та садово-паркового господарства Одеського національного університету імені І. І. Мечникова.

**Рецензенти:**

**Н. А. Кириленко**, кандидат біологічних наук, доцент кафедри фізіології, здоров'я і безпеки людини та природничої освіти Одеського національного університету імені І. І. Мечникова;

**Д. А. Ківганов**, кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри зоології, гідробіології та загальної екології Одеського національного університету імені І. І. Мечникова.

*Рекомендовано вченою радою  
біологічного факультету ОНУ імені І. І. Мечникова.  
Протокол № 5 від 16.03 2023 р.*

**Г35** **Геоботаніка** з основами ботаніки [Електронний ресурс] : електрон. метод. рекомендації до практичних занять та самостійної роботи з курсу «Геоботаніка з основами ботаніки» для студ. першого (бакалавр.) рівня вищої освіти / уклад. В. П. Герасимюк. – Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2023. – 47 с. – 0,9 МБ.

*У методичних рекомендаціях розкривається програма курсу, даються вказівки для оволодіння лекційним матеріалом. Вони покликані поглибити теоретичні знання і практичні навички студентів з вивчення світу рослин, флори і рослинності.*

*Методичні рекомендації розраховані на студентів 3 курсу денного відділення геолого-географічного факультету Одеського національного університету імені І. І. Мечникова та допомагають при підготовці до практичних занять, оформленні робіт при самостійному виконанні завдань.*

**УДК 581.9(076)**

## ЗМІСТ

Загальні відомості .....	4
<b>Практичне заняття 1.</b>	
Морфологія рослин. Вегетативні і генеративні органи рослин .....	7
<b>Практичне заняття 2.</b>	
Систематика рослин. Нижчі і вищі рослини .....	16
<b>Практичне заняття 3.</b>	
Екологічні особливості рослин .....	27
<b>Практичне заняття 4.</b>	
Флора і рослинність. Геоботаніка та фітоценологія .....	32
Перелік контрольних запитань до лекційного курсу .....	40
Перелік тем доповідей і презентацій для періодичного контролю .....	43
Список літератури .....	44
Інформаційні ресурси .....	46

## Загальні відомості

Вибірковий курс «Геоботаніка з основами ботаніки» покликаний поглибити теоретичні знання і практичні навички студентів з вивчення світу рослин, флори і рослинності.

**Ботаніка** (від давн.-грецьк. *Βοτανικός* – «той, що стосується трав», від *βοτάνη* – «трава, зелень, пасовисько») – наука про рослини. Це розділ біології, що вивчає рослини, їх зовнішню і внутрішню будову, розвиток, життєдіяльність, еволюцію, класифікацію, поширення, екологію, охорону, а також структуру, розвиток і розміщення на земній кулі рослинних угруповань.

Основна мета ботаніки як науки – одержання й узагальнення нових знань про світ рослин у всіх проявах його існування.

**Ботаніка** поділяється на кілька спеціальних дисциплін, таких як ідентифікація і класифікація рослин (**систематика** рослин), вивчення їхнього внутрішнього формування (**морфологія** рослин), їхній внутрішньої будови (**анатомія** рослин), їхньої мікроскопічної будови (**гістологія** рослин), функціонування і перебіг життя (**фізіологія** рослин), їхнє поширення по поверхні Землі і їхнє оточення (**екологія** рослин), про рослинні угруповання (**фітоценологія** або **геоботаніка**). **Палеоботаніка** вивчає викопні рослини, **економічна ботаніка** займається використанням рослин. **Садівництво, сільське господарство і лісівництво** також є галузями ботаніки.

Виділяють ще ряд спеціалізованих дисциплін, які вивчають окремі групи рослинного світу, наприклад **альгологію** – науку про водорості, **мікологію** – про гриби, **ліхенологію** – про лишайники, **бріологію** – про мохоподібні, **дендрологію** – про деревні породи, **палінологію** – про будову спор і пилку і т. д. На основі ботаніки розвинулися такі галузі науки, як **мікробіологія, фітопатологія, фармакологія** тощо. З успіхом ботанічної науки тісно пов'язаний розвиток агрономічних дисциплін. Все більшого значення набуває використання рослин у народному господарстві, вони широко застосовуються у різних галузях промисловості (харчовій, хімічній, текстиль-

ній та ін.), ідуть на виготовлення різноманітних лікарських препаратів, антибіотиків тощо.

**Геоботаніка** (від грецьк. *geo* – земля та *botane* – рослина, зелень, трава) – розділ ботаніки, що вивчає склад, будову та розвиток рослинних угруповань в їх єдності з середовищем.

Термін «геоботаніка» вперше запровадили російський вчений Ф. Й. Рупрехт (1866) і одночасно німецький вчений А. Грізебах. Більшість вітчизняних ботаніків розуміють геоботаніку як синонім фітоценології.

У системі наук геоботаніка займає проміжне місце і є частиною ботаніки та географії. Геоботанічні знання мають практичне значення в діяльності людини, адже експлуатація та відновлення природних ресурсів засновані на законах становлення і відновлення природи. Геоботаніка може обґрунтовувати режими вирубки лісу, використання пасовищ та сіножатей.

Основне завдання геоботаніки – визначення рослинного покриву як важливого природного ресурсу, фіксування його сучасного стану та аналіз тенденцій розвитку за геоботанічними картами, які дозволяють встановлювати потенційні можливості рослинного покриву. Землевпорядники застосовують геоботанічні методи для відбору земель під орні угіддя (на основі індикаторних властивостей рослин), під осушування, для проектування лісів. Геоботанічні знання необхідні при створенні штучних фітоценозів, а також розробці заходів щодо поліпшення природних фітоценозів охоронних територій.

**Геоботаніка** складається з двох основних розділів: **загальної геоботаніки**, що досліджує переважно закономірності будови фітоценозів, внутрішні взаємозв'язки в них, взаємодію їх із зовнішнім середовищем, їхні динаміку, класифікацію та поширення на території, і **спеціальної геоботаніки**, яка вивчає конкретні ділянки рослинного покриву і включає такі дисципліни, як **лісознавство**, **лукознавство**, **болотознавство** та інші. Геоботаніка тісно пов'язана з фізичною географією, кліматологією, гідрологією, ґрунтознавством і рядом агрономічних наук. Дані фітоценології допомагають раціонально використовувати природні рослинні багатства.

Обсяг дисципліни: 2 кредити, 60 годин.

Методичні вказівки містять: методичні рекомендації до виконання практичних та самостійних робіт, контрольні запитання та рекомендовану літературу.

Запропоновані методичні вказівки можуть бути корисними при написанні доповідей, виготовленні презентацій, виконанні курсових робіт за відповідною тематикою.

**Мета:** поглиблення теоретичних знань і практичних навичок студентів з вивчення світу рослин, флори і рослинності, екологічних і фітоценотичних угруповань рослин.

**Завдання:** поглиблення знань студентів стосовно будови, систематики рослин, будови фітоценозів, визначення ролі рослин у різних угрупованнях та в житті людини.

Студенти повинні **знати:**

- основні морфологічні і екологічні особливості нижчих і вищих рослин, їх систематичне положення, екологічні і геоботанічні угруповання рослин, значення в природі та господарській діяльності людини;

Студенти повинні **вміти:**

- описувати, зарисовувати, фотографувати і визначати водорості, гриби, лишайники, мохи, вищі судинні рослини за допомогою визначників і атласів.

## **Практичне заняття 1.**

### **Морфологія рослин. Вегетативні і генеративні органи рослин**

**Мета заняття:** пояснити студентам морфологічну будову і основні функції вегетативних органів рослин: коренів, стебел, пагонів, листків; генеративних органів: квіток, суцвіть, плодів, насіння, проростків та значення їх для життя рослин.

#### ***Питання для підготовки заняття:***

1. Які органи рослин належать до вегетативних?
2. Визначення кореня. Типи коренів.
3. Морфологія кореневої системи. Типи кореневих систем.
4. Видозміни (метаморфози) коренів. Типи метаморфозів.
5. Стебло. Форми стебел за напрямком росту та розташуванням у просторі.
6. Пагін. Метаморфози підземних і надземних пагонів. Брунька.
7. Лист. Морфологія простих і складних листків. Форми листа.
8. Жилкування. Край листа. Основа і верхівка листків.
9. Метаморфози листа. Листки комахоїдних рослин.
10. Квітка. Визначення. Функції і будова квітки.
11. Формули і діаграми квітки.
12. Суцвіття. Типи суцвіть.
13. Плоди. Типи плодів. Морфологія плодів.
14. Насіння і проростки. Морфологія насіння.

**Матеріал та обладнання:** таблиці, гербарні зразки рослин, муляжі та окантовки рослин, постійні препарати, препарувальні голки, лупи, світлові мікроскопи.

#### ***Теоретичні відомості***

**Морфологія рослин** (від грец. *morphe* – форма, *logos* – вчення, наука) – розділ ботаніки, що вивчає закономірності будови окремих органів, їх видозміни та розвиток в процесі індивідуального і історичного розвитку.

**Корінь** (*radix*) – осьовий вегетативний орган рослин, якому властиві необмежений ріст у довжину, радіальна симетрична будова, пози-

тивний геотропізм та негативний геліотропізм. Основними функціями кореня є механічна або опорна, трофічна або всисна. Крім того, корінь може виконувати й інші функції: синтезувати деякі речовини, накопичувати поживні речовини, брати участь у вегетативному розмноженні, взаємодіяти з корінням інших рослин, мікроорганізмів і грибів, утворюючи алелопатичний фон.

**Пагін** (*cormus, blastos*) – надземна вегетативна частина рослини, що складається із стебла, листків і бруньок.

**Стебло** (*clados*) – осьова, вегетативна, переважно надземна, радіально-симетрична опорна частина пагона, яка має необмежений верхівковий ріст, позитивний геліотропізм і негативний геотропізм, несе листки, бруньки та їх видозміни і приймає участь у транспорті речовин. До основних функцій стебла належать: механічна, провідна (транспортна), несуча інші вегетативні та генеративні органи.

**Брунька** (*gemma*) – зачатковий пагін, що складається з вісі (конусу наростання) і розташованих на ній зачаткових листків (примордіїв).

**Листок** (*folium*) – це бічний (плагіотропний) моносиметричний вегетативний орган, якому властиві дорзовентральна будова, обмежений ріст і позитивний геліотропізм. Основними функціями листа є фотосинтетична, газообмінна, транспіраційна та видільна.

**Квітка** (*flos*) – видозмінений укорочений нерозгалужений споросносний пагін, пристосований для утворення спор і гамет, здійснення статевого процесу та розвитку плода і насіння. Квітка є органом насінного розмноження. Вона характерна для високоорганізованих вищих рослин – покритонасінних. Повністю розвинена квітка складається з квітконіжки, квітколожа, оцвітини (чашечки, віночка), тичинок (андроцею) і маточки (гінецею).

При складанні **формул квіток** використовують такі позначення: Ca (Calix) – чашечка (іноді позначається K), Co (Corolla) – віночок, P (Perigonium) – проста оцвітина, A (Androeseum) – андроцей, G (Gynoeeseum) – гінецей, x – актиноморфна квітка, ↑ – зигоморфна квітка. Стать квітки: ♀ – жіноча стать; ♂ – чоловіча стать. Число членів кожного кола вказується цифрою біля основи літери. Якщо кіль-



кість елементів квітки більша за 12, використовується позначка  $\infty$ . При зростанні членів квітки цифру, яка вказує їх число, ставлять у дужки. Наприклад,  $C_{\infty(5)}$  – зрослопелюстковий віночок картоплі. Положення зав'язі у квітці позначається рисою під числом членів гінецею, якщо вона верхня, і рисою над числом членів гінецею, якщо вона нижня. Наприклад,  $G_{(-3)}$  – гінецей, утворений трьома зрослими плодолистиками, з нижньою зав'яззю.

**Діаграма квітки** – це проекція квітки на площину, перпендикулярну її осі. Вона вказує не лише на число, а й на розташування частин квітки одна до одної. Чашелистики вказуються на діаграмах дужкою з кілем на спинці (} ), пелюстки (()) – круглою дужкою, тичинки – вісімкою (8) або поперечним перерізом пиляка, гінецей – поперечним перерізом пиляка.

**Суцвіттям** (*inflorescentia*) – називають пагін або систему пагонів, які несуть у пазухах верхівкових листків (приквіток), зібрані у групи квітки. Суцвіття з нерозвиненими лускоподібними приквітками називаються брактеозними (бузок, конвалія та ін.). Сукупність верхівкових листків, що оточують суцвіття називається обгорткою.

Біологічні переваги суцвіть перед поодинокими квітками безперечні. По-перше, це збільшення імовірності запилення квіток, а по-друге – зменшення імовірності пошкодження квіток при несприятливих умовах навколишнього середовища, обумовлене їх поступовим розпусканням в суцвітті.

Після запліднення **зав'язь** маточки розвивається в **плід**, а **насінні зачатки**, що перетворюються в **насіння**, знаходяться в середині плоду.

**Плід** (*fructus*) захищає насіння від фізичного пошкодження та впливу інших несприятливих зовнішніх факторів, а також є органом розмноження і поширення рослин. Плід складається з **оплодня** (перикарпій) та **насінини**. Як було зазначено, насінина формується із насінного зачатка, оплодень – із стінок зав'язі, а плодоніжка – з квітконіжки. Насінина майже у всіх рослин до дозрівання закрита оплоднем, а після дозрівання в частини рослин оплодень розкривається і насіння розкидається. У зв'язку з цим розрізняють розкривні і нерозкривні плоди.

**Оплодень** або **перикарпій** (від грец. *peri* – навколо, *karpos* – плід) складається з трьох шарів: *екзокарпій*, *мезокарпій* і *ендокарпій*.

**Насінина** (*semen*) – генеративний орган у насінних рослин, який утворюється із насінного зачатка. Вона являє собою основний орган розмноження та розселення квіткових рослин і у типовому випадку складається із зародка, запасних поживних речовин та насінної шкірки (спермодерми). На місці відокремлення насінини від насінневої ніжки утворюється рубчик, поблизу якого міститься сім'явхід (мікропілярний отвір).

**Зародок** (*embryon*) формується після завершення подвійного запліднення із зиготи. З заплідненого центрального ядра утворюється *ендосперм*. Насінна шкірка формується в результаті перетворень інтегументів насінного зачатка.

### ***Хід роботи:***

1. Розглянути поданий наочний матеріал і гербарій по вегетативним органам рослин (корінь, пагін, стебло і лист).
2. Зарисувати і позначити: групи коренів за походженням в онтогенезі, основні морфологічні типи кореневих систем, метаморфози коренів.
3. Схематично зарисувати основні типи стебел за напрямком росту, розташуванням у просторі, поперечним перетином.
4. Зарисувати основні типи листків за розчленуванням листкової пластинки, за формою і метаморфозами листка.
5. Розглянути будову квіток різних рослин. Зарисувати квітку вишні та вказати всі її частини. Розглянути різні типи симетрії квіток.
6. Розглянути при малому збільшенні мікроскопа постійний препарат пиляка лілії.
7. Користуючись умовними позначеннями, скласти формули і діаграми квіток тюльпана, яблуні, грициків.
8. Розглянути гербарні зразки та живі рослини, визначити типи суцвіть.
9. Розглянути типи плодів на фіксованих та живих екземплярах.
10. Розглянути морфологічну будову насіння квасолі, гороху і пшениці.

11. Розглянути будову проростків квасолі, гороху, пшениці та соняшника.

### **Практичне завдання**

1. Уважно розглянути запропонований гербарій з вегетативного органу рослин (стебла) і заповнити таблицю 1.

Таблиця 1

#### **Тип стебла за напрямком росту, положенням у просторі, форма стебла за поперечним перетином у деяких видів рослин**

Назва рослини латиною, українською мовою	Тип стебла за напрямком росту	Тип стебла за положенням у просторі	Форма стебла за поперечним перетином
<i>Helianthus annuus</i> L. Соняшник однорічний	ортотропний	пряmostoячий	ребристий

2. Уважно розглянути запропонований гербарій з вегетативного органу рослин (стебла) і заповнити таблицю 2.

Таблиця 2

#### **Типи метаморфозів і їх функції у деяких видів рослин**

Назва рослини латиною, українською мовою	Тип метаморфозу	Функція
<i>Iris germanica</i> L. Півники германські	Кореневище горизонтальне	Запасання та вегетативного розмноження

3. Уважно розглянути запропонований гербарій з вегетативного органу (листка) і заповнити таблицю 3.

Таблиця 3

#### **Форми листкових пластинок, основи, верхівки, краю, жилкування листків у деяких видів рослин**

Назва рослини латиною, українською мовою	Форма листкової пластинки	Форма основи	Форма верхівки	Форма краю	Жилкування
<i>Syringa vulgaris</i> L. Бузок звичайний	яйцевидна	серцеподібна	гостра	цільна	перисто-крайове

4. Скласти формули квіток тюльпана, шавлії, верби, буряка, калачиків, шипшини, яблуні, огірка.
5. Нарисувати діаграми квіток вищевказаних рослин.

### ***Завдання для самостійної роботи***

1. Зарисувати і позначити на рисунках вегетативні органи домашніх рослин на підвіконні або на присадибній ділянці.
2. Зарисувати і позначити на рисунках типи метаморфозів кореня, стебла і листків домашніх рослин на підвіконні або на присадибній ділянці.
3. Скласти формули квіток домашніх квітів на підвіконні або присадибній ділянці.
4. Нарисувати діаграми квіток домашніх квітів на підвіконні або присадибній ділянці.

### ***Питання для перевірки знань***

1. Дати визначення кореня, назвати його основні функції?
2. Охарактеризувати типи кореневих систем.
3. Які метаморфози коренів вам відомі?
4. Дайте визначення пагона. Які функції він виконує?
5. Типи стебел за положенням у просторі та напрямком росту.
6. Основні типи галуження пагонів. Біологічне значення галуження пагонів.
7. Назвіть метаморфози підземних і надземних пагонів. Наведіть приклади рослин, для яких вони характерні.
8. Дати визначення листка. Які функції він виконує?
9. Які листки називаються простими? Чим вони відрізняються від складних?
10. Як листки відрізняються за формою листкової пластинки, основи, верхівки, краю листка.
11. Метаморфози листків. Їх зв'язок з умовами існування рослин. Дайте визначення квітці? Яка функція квітки?
12. Назвіть всі частини квітки і охарактеризуйте їх роль, функції та значення.
13. Які основні типи симетрії квітки? Наведіть приклади рослин.

14. Андроцей. Типи андроцею. Наведіть приклади.
15. Гінецей. Типи гінецею. Наведіть приклади рослин.
16. Методика складання діаграми квітки. Умовні позначення.
17. Дайте визначення суцвіття. У чому їх біологічне значення?
18. Які бувають суцвіття?
19. Назвіть і охарактеризуйте основні типи простих і складних моноподіальних суцвіть. Наведіть приклади.
20. Назвіть і охарактеризуйте основні типи простих і складних симподіальних суцвіть. Наведіть приклади.
21. Що таке плід? З чого він утворюється? З яких частин складається?
22. Назвіть основні типи апокарпних і ценокарпних плодів. Наведіть приклади рослин.
23. Назвіть типи сухих і вологих плодів. Наведіть приклади рослин.
24. Біологічне та господарське значення плодів.
25. Загальні закономірності будови насінини.
26. Будова насінини однодольної і дводольної рослини.
27. Еволюційне значення насінневого розмноження для рослин.

### *Тестові завдання для самоконтролю рівня знань*

#### **1 Корінь – це**

- а. вегетативний орган;
- б. генеративний орган;
- в. вегетативний і генеративний орган;
- г. не вегетативний і не генеративний орган.

#### **2. Коренева система дводольних рослин:**

- а. стрижнева;
- б. мичкувата;
- в. галузиста;
- г. стрижнева, мичкувата та галузиста.

#### **3. Коренева система однодольних рослин:**

- а. стрижнева;
- б. мичкувата;
- в. галузиста;
- г. стрижнева, мичкувата та галузиста.

#### **4. У голонасінних рослин галуження стебла:**

- а. дихотомічне;

- б. моноподіальне;
- в. симподіальне;
- г. псевдодихотомічне.

**5. У дводольних рослин галуження стебла:**

- а. дихотомічне;
- б. моноподіальне;
- в. симподіальне;
- г. псевдодихотомічне.

**6. У картоплі існують наступні метаморфози стебла:**

- а. цибулина;
- б. бульбоцибулина;
- в. підземна бульба;
- г. кореневище.

**7. У капусти кольрабі існують наступні метаморфози стебла:**

- а. цибулина;
- б. бульбоцибулина;
- в. підземна бульба;
- г. надземна бульба.

**8. У робінії псевдоакації розрізняють наступні метаморфози:**

- а. вусики;
- б. колючки;
- в. шипи;
- г. філодії.

**9. У гледичії колючої розрізняють наступні метаморфози:**

- а. вусики;
- б. колючки;
- в. шипи;
- г. філодії.

**10. У гороха розрізняють наступні метаморфози:**

- а. вусики;
- б. колючки;
- в. шипи;
- г. філодії.

**11. Квітка – це**

- а. вегетативний орган;
- б. генеративний орган;

- в. вегетативний і генеративний орган;
- г. не вегетативний і не генеративний орган.

**12. Чашечка складається з**

- а. пелюсток;
- б. чашолистків;
- в. пелюсток і чашолистків;
- г. не з пелюсток і чашолистків.

**13. Віночок складається з**

- а. пелюсток;
- б. чашолистків;
- в. пелюсток і чашолистків;
- г. не з пелюсток і чашолистків.

**14. Квітка за типом симетрії може бути**

- а. актиноморфною;
- б. зигоморфною;
- в. асиметричною;
- г. актиноморфною, зигоморфною і асиметричною.

**15. Андроцей складається з**

- а. тичинок;
- б. плодолистиків;
- в. тичинок і плодолистиків;
- г. не з тичинок і плодолистиків.

**16. Гінецей складається з**

- а. тичинок;
- б. плодолистків;
- в. тичинок і плодолистків;
- г. не з тичинок і плодолистків.

**17. У квітки вишні кількість пелюсток дорівнює**

- а. 3;
- б. 4;
- в. 5;
- г. 6.

**18. До сухих плодів належать:**

- а. листянка;
- б. кістянка;
- в. гранатина;
- г. зернівка.

**19. До соковитих плодів належать:**

- а. ягода;
- б. горіх;
- в. жолудь;
- г. гарбузина.

**20. До суплідь належать:**

- а. шовковиця;
- б. вишня;
- в. смоковниця;
- г. яблуня.

***Список літератури***

1. Дячук П. В. Ботаніка. Частина 1. Підручник для педагогічних університетів / П. В. Дячук, Л. П. Перфільєва. – Умань: ФОП Жовтий О.О., 2015. – 206 с.
2. Гроховська Ю. Р. Гідроботаніка. Навчальний посібник / Ю. Р. Гроховська, О. Є. Ходосовцев, Ю. В. Пилипенко та ін. – Херсон: Вид-во Олді+, 2014. – 376 с.
3. Слюсаренко О. М. Словник ботанічних термінів / О. М. Слюсаренко, Т. В. Васильєва, В. П. Герасимюк та ін. – Одеса: Печатний дім, 2012. – С. 26, 27, 93, 101, 169.
4. Якубенко Б. Є. Ботаніка. Підручник / Б. Є. Якубенко, І. М. Алейников, С. І. Шабарова, С. П. Машковська. – К.: Вид-во Ліра-К, 2022. – 436 с.

**Практичне заняття 2.**

**Систематика рослин. Нижчі і вищі рослини**

**Мета:** ознайомити студентів із різноманіттям нижчих (водоростей, грибів, лишайників) і вищих (моховидних, плауновидних, хвощевидних, папоротевидних, голонасінних і покритонасінних) рослин, їх будовою, життєвими циклами, особливостями організації їх вегетативного тіла, розмноженням, поширенням та значенням у природі і господарській діяльності людини.

***Питання для підготовки:***

1. Типи морфологічної диференціації слані, пігменти і запасні речовини водоростей.
2. Систематика водоростей. Основні класифікації водоростей.



3. Екологічні угруповання водоростей: фітопланктон, фітобентос, ґрунтові водорості, кріофільні водорості, термофільні водорості, гіпергалінні водорості, наземні водорості, водорості вапнякових субстратів.
4. Значення водоростей у природі і для народного господарства.
5. Будова міцелію грибів. Відмінності грибів від водоростей.
6. Розмноження грибів. Цикли розвитку грибів.
7. Систематика грибів. Лишайники.
8. Екологічні угруповання грибів.
9. Значення грибів і лишайників у природі і для людини.
10. Моховидні. Будова, розмноження, систематика, екологічні особливості, представники, значення мохів.
11. Плауновидні. Будова, систематика, розмноження, цикли розвитку, екологічні особливості, значення.
12. Хвощевидні. Будова, систематика, розмноження, цикли розвитку, екологічні особливості, значення.
13. Папоротевидні. Будова, систематика, розмноження, цикли розвитку, екологічні особливості, значення.
14. Голонасінні рослини. Будова, розмноження, цикли розвитку, екологічні особливості, біогеографія, значення.
15. Покритонасінні рослини. Будова, розмноження, цикли розвитку, екологічні особливості, біогеографія, значення.

**Матеріал та обладнання:** таблиці, гербарні зразки рослин, муляжі та окантовки водоростей і грибів, постійні препарати, препарувальні голки, предметні і покривні скельця, лупи, світлові мікроскопи.

### ***Теоретичні відомості***

Усі рослини традиційно поділяють на **нижчі** (*Thallophyta*) і **вищі** (*Embryophyta*) рослини. **Нижчі рослини** представлені водоростями (*Algae*), грибами (*Mycota*) і лишайниками (*Lichenophyta*), **вищі** – моховидними (*Bryophyta*), плауновидними (*Lycopodiophyta*), хвощевидними (*Equisetophyta*), папоротевидними (*Polypodiophyta*), голонасінними (*Pinophyta*) і покритонасінними (*Magnoliophyta*). З 500

тис. видів всіх рослин нараховується близько 170 тис. нижчих і 330 тис. вищих рослин.

**Водорості** (*Algae*) – це гетерогенна група нижчих, автотрофних рослин, які містять хлорофіли і інші пігменти, виробляють органічні речовини у процесі фотосинтезу та мешкають переважно у воді. Водоростей нараховується близько 40–50 тис. видів.

Назва «Водорості» не є систематичним, а лише біологічним поняттям, що об'єднує низку відділів, види яких мешкають переважно у водному середовищі, проте існують форми, які живуть поза водою (у ґрунті і на його поверхні, на скелях, стовбурах дерев і інших наземних біотопах).

Водорості – дуже різноманітна і розповсюджена по всій території Землі група рослин, яка мешкає переважно у водоймах та інших екологічних місцях зростання (піна, ґрунти, кора дерев, сніг, лід, печери, кальдери). Їм притаманні автотрофний, міксотрофний і гетеротрофний тип живлення, одноклітинний, колоніальний, багатоклітинний або неклітинний рівень організації, дуже різноманітна за формою будова тіла, широкий спектр пігментів та запасних речовин, велика амплітуда коливань пристосування до різних факторів (солоність, освітленість, рН і сапробність води) умов існування, статеве, нестатеве і вегетативне розмноження та ін.

За сучасною систематикою до **водоростей** належать представники чотирьох царств: **бактерій** (*Eubacteria*), **хромістів** (*Chromista*), **тварин** (*Protozoa*) і **рослин** (*Plantae*). До царства **бактерій** відносяться **синьозелені** (*Cyanoprokaryota* або *Cyanophyta*), **хромістів** – **криптофітові** (*Cryptophyta*), **гаптофітові** (*Haptophyta*), **динофлагеляти** (*Miozoa* або *Dinophyta*), **охрофітові** (*Ochrophyta: Chrysophyceae, Xanthophyceae, Phaeophyceae*), **діатомові** (*Bacillariophyta* або *Diatomeae*), **тварин** – **евгленові** (*Euglenozoa* або *Euglenophyta*) і **рослин** – **зелені** (*Chlorophyta*) і **харофітні** (*Charophyta* або *Streptophyta*) водорості.

**Наука**, яка вивчає **водорості**, називається **альгологією** (від лат. *alga* – водорість, морська трава, грец. *logos* – вчення), а **вчені** – відпо-

відно **альгологами**. В англomовних країнах ця наука носить назву **фікологія** (від грец. *phycos* – морська трава).

**Гриби** (*Mycota*) – це гетерогенна група еукаріотичних безхлорофільних гетеротрофних організмів, які живляться переважно осмотрофно, і більшість з яких здатна розмножуватись за допомогою спор (хоча деякі втратили цю можливість і розмножуються вегетативно). Грибів нараховується близько 100 тис. видів.

**Мікологія** – це галузь біології; **наука про гриби** як поліфілетичну групу гетеротрофних еукаріотичних організмів, для яких характерні абсорбтивний спосіб живлення, переважно міцеліальна (зокрема й несправжньо-тканинна) будова, необмежений ріст і розмноження спорами.

Традиційно **об'єктом** дослідження **мікології** є справжні **гриби** (царство *Fungi* або *Mycota*), а також **грибоподібні організми**, що належать до царств *Chromista* та *Protozoa*. Останнім часом частиною **мікології** вважають і **ліхенологію** – галузь науки, що займається дослідженням **лишайників**, що є симбіотичними організмами: складаються з кількох компонентів, зокрема й грибів, переважно сумчастих.

**Лишайники** (*Lichenophyta*) – організми, що з'явилися внаслідок **симбіозу грибів із водоростями** або **ціанобактеріями**. Гриб утворює основу тіла лишайника, а клітини водорості містяться всередині. Водорість здатна до фотосинтезу й постачає грибу поживні речовини, а він захищає її від несприятливих зовнішніх факторів. Зараз відомо близько 26 тис. видів лишайників.

До **вищих рослин** (*Embryophyta*) традиційно належать **судинні** (*Tracheophyta*) і **несудинні** рослини. До **несудинних** рослин відносяться **Моховидні** (*Bryophyta*), **судинні** представлені **Плауновидними** (*Lycopodiophyta*), **Хвощевидними** (*Equisetophyta*), **Папоротевидними** (*Polypodiophyta*), **Голонасінними** (*Pinophyta*) і **Покритонасінними** (*Magnoliophyta*).

Головною особливістю **Мохоподібних** (*Bryophyta*) є домінування у циклі розвитку статевого покоління – гаметофіту. Спорофіт завжди розвивається на гаметофіті і харчується за його рахунок. Загальна кількість видів, що належать до цього відділу, складає від 27 до 32 тис.

Найбільшого розвитку **Плауновидні** (*Lycopodiophyta*) досягли в кам'яновугільному періоді палеозойської ери, де були представлені великими деревами і утворювали ліси. Сучасні представники – листостеблові рослини із додатковими коренями, що відходять від стебла або корененосців. Галуження стебла дихотомічне. Листя розташовані спіралью або супротивно. У основи листка іноді є язичок (лігула). У циклі розвитку домінує спорофіт.

На відміну від інших вищих спороносних рослин пагони **Хвоцевидних** (*Equisetophyta*) складаються із чітко виявлених межвузлів і вузлів з кільцями гілок і листків. Провідна система стебла – артростела, ксилема у вигляді трахеїдів і судин, флоема – ситовидних елементів і паренхимних клітин. Спорангіофори із спорангіями розташовані кільцями на верхівках пагонів, утворюючи стробіли. Сучасні хвоцевидні нараховують 20-29 видів.

Представники відділу **Папоротевидні** (*Polypodiophyta*) належать до найдавніших груп вищих рослин і продовжують макрофільну лінію еволюції. Розміри тіла можуть коливатися від 25 м до декількох мм. Корені волокнисті з моноподіальним галуженням. Стебла у молодому віці звичайно вкриті волосками або лусочками. Провідна система – сифностель, а у більш розвинутих форм – діктіостель. Завдяки особливостям будови листки папоротей називаються ваями. Спорангії зібрані у соруси. За способом життя розрізняють наземні папороті, у тому числі епіфіти, і водні, прикріплені і плаваючі.

Порівняльною рисою **Голонасінних** (*Pinophyta*) рослин, яка відрізняє їх від вищих спорових рослин, є наявність насіння, яке утворюється із насінневих зачатків. Представники цього відділу – різноспорові рослини. Однак, процес запліднення втратив залежність від атмосферної вологи і проходить у середині насінневого зачатку. Насінневий зачаток у результаті перетворюється в насіння, де міститься зародок – крихітний спорофіт із корінцем, брунечкою і зародковими листками – сім'ядолями. Внутрішнє запліднення, розвиток зародку в середині насінневого зачатку, поява насіння – головні біологічні переваги насінневих рослин, що дали їм можливість краще пристосува-

тися до наземних умов існування і досягнути більш високого розвитку, ніж попередні групи рослин.

**Покритонасінні** (*Magnoliophyta*) або **Квіткові** (*Angiospermae*) рослини – найбільш високоорганізована група, вони найскладніші з усіх рослин за будовою, розвитком і процесами, які в них відбуваються. До характерних їх особливостей належать: наявність генеративного органу – **квітки**, насінневого зачатку, розміщеного у зав'язі, належність “**подвійного запліднення**” та **пилкових зерен**, які вловлюються **приймочкою**. **Квітка** обов'язково складається з **чашолистків, пелюстків, тичинок** (андроцей) та **маточок** (гінецей). Покритонасінні посідають найважливіше місце поміж усіх сучасних рослин. Це найпоширеніша в сучасну геологічну епоху група рослин на Земній кулі. Вона є домінуючою (250 тис. видів) на суші та найважливішою за тією роллю, яку представники цієї групи відіграють у загальному кругообігу речовин. Квіткові рослини забезпечують життя всіх вищих тварин суші (птахів, ссавців) та інших гетеротрофних організмів, у тому числі і комах.

### ***Хід роботи:***

1. Приготувати тимчасовий водний препарат мікроцистіса, розглянути під мікроскопом при малому і великому збільшенні, вивчити і зарисувати частину колонії.
2. Приготувати тимчасовий водний препарат діатомової водорості мелозіри, вивчити і зарисувати вигляд колонії, а також окрему клітину з боку стулки і пояска.
3. Розглянути гербарні зразки ламінарії цукрової, зарисувати зовнішній вигляд.
4. Вивчити зовнішні ознаки хвороби злаків – клавіцепса пурпурового. Зарисувати уражені клавіцепсом колоски жита.
5. Розглянути плодові тіла трутовика справжнього, шапкових грибів печериці двоспорової і блідої поганки, зарисувати їх зовнішній вигляд.
6. Розглянути гербарні зразки лишайників, визначити тип морфологічної будови, зарисувати їх зовнішній вигляд.

7. Розглянути таблиці, постійні препарати, живі чи гербарні зразки маршанції, сфагна, зозулиного льону і зарисувати їх.
8. Розглянути таблиці, постійні мікропрепарати, живі чи гербарні зразки плауна булавовидного, селлагіNELI, хвоща польового і зарисувати їх.
9. Розглянути таблиці, постійні препарати, живі чи гербарні зразки щитника чоловічого, нефролепісу високого, сальвінії плаваючої.
10. Розглянути таблиці, постійні препарати, гербарні зразки саговника звичайного, гінкго дволопатевого, сосни.
11. Розглянути гербарні зразки представників родин магнолієвих, лаврових, жовтецевих, букових, розових, бобових, капустяних, складноцвітних.
12. Розглянути гербарні зразки представників родин лілійних, орхідних, злаків і пальм.

### ***Практичне завдання***

1. Виготовити 5 гербарних зразків водоростей і визначити їх.
2. Виготовити 5 гербарних зразків грибів і визначити їх.
3. Зібрати і виготовити 5 гербарних зразків серед моховидних, плауновидних, хвощевидних, папоротевидних, голонасінних і покритонасінних рослин.
4. Зробити презентацію на тему “Еволюція гаметофіту і спорофіту серед вищих рослин”.

### ***Питання для перевірки знань***

1. Рівні організації, форми диференціації слані водоростей.
2. Пігменти і запасні речовини водоростей.
3. Типи розмноження водоростей. Цикли розвитку водоростей. Типи мейотичної редукції водоростей.
4. Систематика водоростей.
5. Екологічні угруповання водоростей.
6. Роль водоростей в природі і для людини.
7. Загальна характеристика царства грибів. Будова міцелію грибів.
8. Розмноження грибів (вегетативне, нестатеве і статеве). Цикли розвитку грибів.

9. Систематика грибів.
10. Екологічні угруповання грибів.
11. Роль грибів у природі і для людини.
12. Загальна характеристика лишайників.
13. Значення лишайників у природі.
14. Загальна характеристика моховидних.
15. Загальна характеристика плауновидних і хвоцевидних.
16. Загальна характеристика папоротевидних.
17. Загальна характеристика голонасінних рослин.
18. Охарактеризуйте життєві цикли голонасінних рослин.
19. Загальна характеристика покритонасінних рослин.
20. Назвіть ознаки примітивності у будові квітки і плоду у представників родини Магнолієві.
21. Значення рослин в природі і господарській діяльності людини.

***Тестові завдання для самоконтролю рівня знань***

- 1. Для яких систематичних груп водоростей притаманні пігменти хлорофіли а і б?**
  - а. синьозелених;
  - б. діатомових;
  - в. зелених;
  - г. бурих.
- 2. Для яких систематичних груп водоростей притаманні пігменти хлорофіли а і с?**
  - а. синьозелених;
  - б. діатомових;
  - в. зелених;
  - г. бурих.
- 3. Для яких систематичних груп водоростей характерна запасна речовина крохмаль?**
  - а. синьозелених;
  - б. діатомових;
  - в. зелених;
  - г. бурих.

**4. Для яких систематичних груп водоростей характерна запасна речовина олія?**

- а. синьозелених;
- б. діатомових;
- в. зелених;
- г. бурих.

**5. Для яких систематичних груп водоростей характерна кокоїдна форма тіла?**

- а. синьозелених;
- б. діатомових;
- в. зелених;
- г. бурих.

**6. Для яких систематичних груп водоростей характерні усі чотири типи (гаметична, спорична, зиготична і соматична) мейотичної редукції?**

- а. синьозелених;
- б. діатомових;
- в. зелених;
- г. бурих.

**7. Представники яких систематичних груп грибів належать до так званих нижчих грибів?**

- а. хітридіомікотові;
- б. зигомікотові;
- в. сумчасті;
- г. базидіальні.

**8. Представники яких систематичних груп грибів належать до так званих вищих грибів?**

- а. хітридіомікотові;
- б. зигомікотові;
- в. сумчасті;
- г. базидіальні.

**9. Представники яких систематичних груп грибів мешкають у воді?**

- а. хітридіомікотові;
- б. зигомікотові;
- в. сумчасті;
- г. базидіальні.



10. До якої систематичної групи грибів належать лишайники?
- а. хітридіомікотові;
  - б. зигомікотові;
  - в. сумчасті;
  - г. базидіальні.
11. Безстатеве розмноження за допомогою виводкових бруньок відбувається у наступних мохів:
- а. зозуліного льону;
  - б. маршанції;
  - в. сфагна;
  - г. антоцероса.
12. Чоловічі і жіночі підставки спостерігаються у наступних мохів:
- а. зозуліного льону;
  - б. маршанції;
  - в. сфагна;
  - г. антоцероса.
13. У яких вищих рослин спостерігається домінування гаметофіту?
- а. мохів;
  - б. плаунів;
  - в. хвощів;
  - г. папоротей.
14. У яких вищих рослин спостерігається домінування спорофіту?
- а. мохів;
  - б. плаунів;
  - в. хвощів;
  - г. папоротей.
15. Дихотомічне галуження стебла характерне для:
- а. мохів;
  - б. плаунів;
  - в. голонасінних рослин;
  - г. покритонасінних рослин.
16. Макрофільна лінія еволюції листків спостерігається у:
- а. мохів;
  - б. плаунів;

- в. хвощів;
- г. папоротей.

**17. Мікрофільна лінія еволюції листків спостерігається у:**

- а. мохів;
- б. плаунів;
- в. хвощів;
- г. папоротей.

**18. Гіалінові клітини у стеблі і листках спостерігаються у:**

- а. мохів;
- б. плаунів;
- в. хвощів;
- г. папоротей.

**19. Розмноження насінням трапляється у наступних рослин:**

- а. мохів;
- б. папоротей;
- в. голонасінних;
- г. покритонасінних.

**20. Розмноження спорами спостерігається у наступних рослин:**

- а. мохів;
- б. папоротей;
- в. голонасінних;
- г. покритонасінних.

***Список літератури***

1. Бойко М. Ф. Ботаніка. Водорості та мохоподібні. Навчальний посібник / М. Ф. Бойко. – К.: Ліра-К, 2020. – 272 с.
2. Догадина Т. В. Общая и экспериментальная альгология / Т. В. Догадина, В. П. Комаристая, О. С. Горбулин и др. – Харьков, 2013. – 148 с.
3. Калинець-Мамчур З. Словник-довідник з альгології та мікології / З. Калинець-Мамчур. – Львів: Вид-во ЛНУ, 2011. – 400 с.
4. Козак В. Гриби України / В. Козак. – К.: Видавництво “Підручники та посібники”, 2021. – 240 с.
5. Слюсаренко О. М. Словник ботанічних термінів / О. М. Слюсаренко, Т. В. Васильєва, В. П. Герасимюк та ін. – Одеса: Печатний дім, 2012. – 204 с.
6. Якубенко Б. Є. Ботаніка з основами гідроботаніки (водні рослини України) / Б. Є. Якубенко, П. М. Царенко, І. М. Алейніков та ін. – К.: Ліра-К, 2021. – 542 с.

### Практичне заняття 3.

#### Екологічні особливості рослин

**Мета:** пояснити студентам значення основних екологічних і геоботанічних термінів: “екосистема”, “біогеоценоз”, “життєві форми”, ознайомити студентів із довкіллям, факторами навколишнього середовища, дією абіотичних, біотичних і антропогенних факторів на рослини, з життєвими формами рослин.

#### **Питання для підготовки:**

1. Природне середовище і його вплив на рослинний світ.
2. Фактори навколишнього середовища, їх класифікація.
3. Абіотичні фактори довкілля: світло, температура, вологість та їх дія на рослини.
4. Біотичні фактори навколишнього середовища і їх вплив на рослини.
5. Антропогенний фактор довкілля і його дія на рослини.
6. Екосистема. Класифікація екосистем.
7. Біогеоценоз. Типи біогеоценозів.
8. Наземні та водні екосистеми.

**Матеріал та обладнання:** таблиці, гербарні зразки рослин, муляжі та окантовки рослин, постійні препарати, препарувальні голки, лупи, світлові мікроскопи.

#### **Теоретичні відомості**

**Екологія** (від грец. *oikos* – дім, середовище, *logos* – вчення, наука) – частина біології, що вивчає відносини організмів (особин, популяцій, біоценозів тощо) між собою та навколишнім середовищем.

**Екологія** рослин або **фітоекологія** – наука, яка вивчає взаємозв'язки і взаємовплив рослин та рослинних угруповань з факторами зовнішнього середовища. Екологія рослин включає екологію окремих організмів (особин) – **аутекологію** (від грец. *autos* – сам + *oikos* – дім, середовище + *logos* – слово), яка вивчає пристосування рослин до умов зростання, встановлює і досліджує їхні життєві форми, відношення до окремих чинників середовища та **синекологію** (від грец. *syn* — разом + *oikos* — дім, середовище + *logos* — слово), яка вивчає

взаємозв'язки популяцій та інших угруповань рослин (фітоценозів) з середовищем та в самих угрупованнях.

**Екологія** рослин пов'язана з **фізіологією** рослин, **грунтознавством**, **географією** рослин та ін.

Увага сучасної екології рослин зосереджена на вивченні визначальної ролі зелених рослин у біосфері, взаємозв'язків, пристосувань і чисельності рослин залежно від умов їхнього життя, на дослідженні змін середовища під впливом рослинних організмів у різних природно-кліматичних зонах, а також в умовах спрямовано контрольованої діяльності людини.

В екології рослин використовують різні методи, переважно кількісні. Вони базуються на досягненнях фізіології рослин. Для дослідження часто використовують **кліматрони** – установки, що дозволяють створювати та контролювати умови навколишнього середовища.

### ***Хід роботи:***

1. Розібрати і обговорити зі студентами фактори довкілля і їх дію на наземні і водні рослини.
2. Розглянути гербарні зразки покритонасінних рослин, визначити серед них ксерофіти, мезофіти та гігрофіти.
3. Розглянути гербарні зразки світло- і тінелюбних рослин і вивчити їх.
4. Розглянути гербарні зразки галофітів і сукулентів і вивчити їх.
5. Розглянути гербарні зразки рослин і визначити серед них рослини – індикатори на фактори зовнішнього середовища (воду, родючість, солоність, рН середовища, сапробність і т. д.).
6. Розібрати і обговорити зі студентами поняття екосистеми, біогеоценозу та фітоценозу.
7. Розглянути гербарні зразки рослин наземних і водних екосистем.
8. Розібрати і обговорити зі студентами про взаємовідносини між рослинами.
9. Розглянути на стендах кафедри ботаніки і гербарних зразках рослини, що входять до Червоної книги України і охороняються законом, та вивчити їх українські та латинські назви.

### ***Практичне завдання***

1. Зробити презентацію на тему «Рослини – індикатори на фактори зовнішнього середовища».
2. Зробити презентацію на тему «Екосистема. Класифікація екосистем».

### ***Питання для перевірки знань***

1. Екологічні фактори, їх класифікація. Абіотичні, біотичні і антропогенні фактори.
2. Закономірності дії екологічних факторів. Схема дії окремого екологічного фактора на рослину.
3. Закономірності спільної дії екологічних факторів. Принцип факторів, що лімітують (обмежують).
4. Ступені екологічної толерантності. Види з широким (еврибіонти) та вузьким (стенобіонти) діапазоном толерантності.
5. Вплив світла, тепла, солоності, рН води на ріст і розвиток рослин.
6. Зоогенні фактори. Корисна та шкідлива роль тварин у житті рослин.
7. Фітогенні фактори. Пряма (контактна) взаємодія між рослинами. Епіфіти, напівепіфіти, опорні рослини.
8. Класифікація антропогенних факторів, що впливають на рослини. Особливості рослин антропогенних місць зростань.
9. Рослини як індикатори абіотичних факторів навколишнього середовища. Рослин, які допомагають вченим знайти воду, корисні копальні (залізо, мідь, цинк, срібло, золото та ін.).
10. Дати визначення поняття екосистема.
11. Класифікація екосистем. Наземні і водні екосистеми.

### ***Тестові завдання для самоконтролю рівня знань***

1. **Які водорості переважають у морях і океанах?**
  - а. морські;
  - б. солонуватоводні;
  - в. гіпергалінні;
  - г. прісноводні.
2. **Які водорості можна знайти в морях на глибинах понад 100 м?**
  - а. червоні;

- б. бурі;
- в. зелені;
- г. діатомові.

**3. Які водорості мешкають у морях за відношенням до рН середовища?**

- а. алкаліфіли;
- б. індіференти;
- в. ацідофіли;
- г. ацідобіонти.

**4. Які водорості переважають у сфагнових болотах за відношенням до рН середовища?**

- а. ацідофіли;
- б. алкаліфіли;
- в. індіференти;
- г. алкалібіонти.

**5. Які водорості мешкають у морях і океанах за відношенням до солоності води?**

- а. полігалоби;
- б. мезогалоби;
- в. олігогалоби;
- г. галофіли.

**6. Які екологічні угруповання характерні для водоростей?**

- а. фітопланктон;
- б. фітобентос;
- в. ґрунтові водорості;
- г. космічні водорості.

**7. Які екологічні угруповання притаманні для грибів?**

- а. ксілофіли;
- б. ґрунтові сапротрофи;
- в. микоризні гриби;
- г. космічні гриби.

**8. Які екологічні групи за відношенням до води характерні для мохів?**

- а. гідрофіти;
- б. гігрофіти;
- в. мезофіти;
- г. ксерофіти.

**9. Які екологічні угруповання характерні для папоротей?**

- а. епіфіти;
- б. наземні папороті;
- в. водяні папороті;
- г. космічні папороті.

**10. Які екологічні групи за відношенням до води виділяють серед покритонасінних?**

- а. гідрофіти;
- б. ксеромезофіти;
- в. мезофіти;
- г. ксерофіти.

*Список літератури*

1. Догадина Т. В. Общая и экспериментальная альгология / Т. В. Догадина, В. П. Комаристая, О. С. Горбулин и др. – Харьков, 2013. – 148 с.
2. Миколайчук В. Г. Ботаніка: курс лекцій з екології рослин для здобувачів вищої освіти ступеня бакалавр спеціальності 201 “Агрономія” денної форми навчання / В. Г. Миколайчук. – Миколаїв, 2017. – 55 с.
3. Світельський М. М. Ботаніка з основами екології. Навчальний посібник / М. М. Світельський, О. В. Іщук, М. І. Федючка та ін. – Херсон: Олді +, 2019. – 376 с.
4. Слюсаренко О. М. Словник ботанічних термінів / О. М. Слюсаренко, Т. В. Васильєва, В. П. Герасимюк та ін. – Одеса: Печатний дім, 2012. – 204 с.

## Практичне заняття 4.

### Флора і рослинність. Геоботаніка та фітоценологія

**Мета:** пояснити студентам значення основних ботанічних і геоботанічних термінів: “флора“, “рослинність“, “геоботаніка“, “фітоценоз“, “синузія“, “життєві форми“, “ярусність“, “рясність“, ознайомити студентів із домінантами, субдомінантами, з життєвими формами рослин, проєктивним покриттям і віковим складом фітоценозу.

#### **Питання для підготовки:**

1. Визначення флори. Систематичний склад, екологічні особливості і географічні ареали флори.
2. Визначення рослинності. Класифікаційна схема рослинності.
3. Фітоценотична характеристика синтаксонів рослинності.
4. Фітоценоз. Склад та структура фітоценозу.
5. Визначення синузії. Синузії та мозаїчність фітоценозу.
6. Основні властивості фітоценозу.
7. Життєві форми (дерева, кущі, трави) рослин та їх класифікація.
8. Ярусність фітоценозу.
9. Рясність і проєктивне покриття фітоценозу.
10. Класифікація фітоценозів за спектром вікового складу (ювенільні, генеративні, сенільні).

**Матеріал та обладнання:** рулетка, кілочки, мотузка, блокнот, простий олівець, кулькова ручка, визначник вищих рослин, атлас-довідники, терези, гирі.

#### **Теоретичні відомості**

**Флора** (від лат. *flora* – богиня квітів і весни) – історично складена сукупність видів рослин, що зростають або зростали в минулі геологічні епохи на певній території, складають усі характерні для неї рослинні угруповання, заселяють усі типи місць зростань.

Повний аналіз флори території (типу екотопів) представлений таксономічними, систематичними, географічними, біоморфологічними, еколого-ценотичними, екологічними, госпо-дарськими показниками, а також – характеристикою синантропної та созологічної складової флори. Вивчення **флори** проводять **маршрутним методом**, часто з



повторами у різні сезони, для виявлення повноти флористичного різноманіття.

**Рослинність** – сукупність рослинних угруповань на певній території або Землі в цілому. На відміну від флори, яка характеризується лише видовим складом і є об'єктом вивчення систематики та географії рослин, рослинність характеризується екологічними зв'язками, видовим складом, чисельністю особин, особливостями поєднання представників різних рослинних таксонів і є об'єктом вивчення ботанічної географії та фітоценології. Рослинність – важливий компонент біосфери, тісно пов'язаний з особливостями клімату, водного режиму, ґрунту, рельєфу та іншими компонентами природного середовища, разом з якими вона формує біогеоценози.

**Фітоценоз** (від грец. *phyton* – рослина, *koinos* – загальний, спільний) – група рослин або рослинне угруповання – закономірне поєднання рослин на тій чи іншій території з певними відносинами між ними і з властивими їм умовами місць зростання.

**Метод пробних ділянок** є базовим у геоботанічних дослідженнях. На основі описів розробляють нові та встановлюють вже наявні категорії рослинності, а також – виділяють або уточнюють межі геоботанічних районів. Для виконання геоботанічних профілів, дослідник має бути обізнаний із регіональною флорою, добре знати рослини. Розмір геоботанічних ділянок: для лук та степів – 100 м<sup>2</sup> (10 м × 10 м), для лісових площ – до 20 м × 20 м і більше. Для паркових ценозів, рудеральних, сегетальних – довільний, часто – в межах одноманітної, візуально, ділянки.

Розмір встановлюють рулеткою (зрідка кроками). Периметр обраної ділянки маркують знаками (кілочками), за необхідності поєднують мотузкою. Студенти працюють невеликими групами. Назви видів рослин записують, поступово пересуваючись по краю ділянки, не витоптуючи рослини. Повний геоботанічний опис передбачає перепис всіх груп рослин, у тому числі й нижчих (лишайники).

Поняття ярусності доцільно вивчати на ділянках із вираженим деревно-чагарниковим ярусом. Як правило, за відсутності дерев та чагарників на степових (лучних) ділянках, доцільно виділяти три

(зрідка чотири) яруси: високорослі трави, середні за розміром, (зрідка – низькорослі) і (за наявності) мохово-лишайниковий ярус.

***Хід роботи:***

1. Вибрати однорідну у флористичному відношенні ділянку. У бланку геоботанічного опису, який наводиться нижче (рис. 1), зафіксувати аспект ділянки (зовнішній вигляд, фізіономія), загальний вигляд. Занотувати «прив'язку» до географічних об'єктів (область, район, населений пункт), загальний тип рослинності (ліс, степ, пустеля), візуальну характеристику рельєфу, дату опису.

**Зразок шаблону опису геоботанічної ділянки**

№ \_\_\_\_\_  
 Автор: Дата \_\_\_\_\_  
 Місце знаходження \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 Місце зростання \_\_\_\_\_  
 Грунт \_\_\_\_\_  
 Загальна кількість видів: \_\_\_\_\_ Експозиція \_\_\_\_\_  
*Дерев'янистий ярус:*  
 Середня висота \_\_\_\_\_ МАХ \_\_\_\_\_ Проективне покриття \_\_\_\_\_  
 Середній діаметр стовбуру \_\_\_\_\_ МАХ \_\_\_\_\_  
 Відстань між деревами \_\_\_\_\_ Проективне покриття \_\_\_\_\_  
 Формула деревостану \_\_\_\_\_ Заг.проект.покр. травостою \_\_\_\_\_  
*Чагарниковий ярус:*  
 Проективне покриття \_\_\_\_\_ Сер. висота \_\_\_\_\_ МАХ \_\_\_\_\_  
*Трав'янистий ярус:*  
 Проективне покриття \_\_\_\_\_ Сер. висота \_\_\_\_\_ МАХ \_\_\_\_\_

Вид	Проективне покриття	Рясність	Фаза

**Рис. 1. Зразок шаблону опису геоботанічної ділянки**

2. Встановити і занотувати у бланк опису геоботанічної ділянки всі наявні види вищих судинних рослин (дорослі та проростки) на ділянці. Відмітити наявність мохового ярусу, підстилки.

3. За довідковою літературою виділити господарсько-цінні рослини для даної ділянки [Васильєва, Еннан, Шихалєєва, 2018]. Відповідно, у безпосередній близькості до основної ділянки закласти додаткову, флористично подібну ділянку розміром 1 м × 1 м. Тут зробити укiс всіх рослин. У камеральних умовах розкласти рослини на відповідні групи. Зробити вагові наважки та відмітити масу для всіх рослин кожного виду. Встановити вагу наявних видів рослин на додатковій ділянці та розподілити вагові значення для кожної із господарсько-важливих груп.

4. Розрахувати вагу господарсько-важливих видів рослин у перерахунку (пропорційно) на площу для основної ділянки.

Таблиця 4

**Розподіл маси рослин у господарсько-важливих групах**

Господарські групи	Кількість видів		Приклади видів
	число	%	
лікарські			
бур'янові			
вітаміноносні			
кормові			
харчові			
жироолійні			
ефіроолійні			
медоносні			
декоративні			
дубильні			
технічні			
отруйні			
фарбувальні			

5. Відмітити розподіл рослин за ярусами на основній описуваній ділянці. Результати занести до таблиці 5.

Таблиця 5

**Ярусність представленої ділянки**

Яруси	Кількість видів		Висота, см	Представлені види
	число	%		

6. Встановлені показники ярусності видів рослин занести у наведений вище бланк опису геоботанічної ділянки.

Проаналізувати рясність рослин кожного виду на дослідженій ділянці.

7. Розраховують кількість екземплярів виду на представленій площі і заносять у бланк опису геоботанічної ділянки.

Таблиця 6

### Шкала рясності за Друде

Найменування балів рясності			
Латинська назва		Українська назва	
скорочена	повна	скорочена	повна
Soc.	Sociale	Ряс., ф.	Рясно, фон
Cop. <sup>3</sup>	Copiosus <sup>3</sup>	Д., баг.	Дуже багато, покриття не менше 50 %
Cop. <sup>2</sup>	Copiosus <sup>2</sup>	Баг.	Багато, велика кількість покриття від 20 до 50 %
Cop. <sup>1</sup>	Copiosus <sup>1</sup>	Дос. баг.	Досить багато, покриття менше 20 %
Sp.	Sparsus	М.	Мало, розсіяно
Sol.	Solitarius	Д. мал.	Дуже мало, дуже рідко, окремі екземпляри

Показники рясності рослин за Друде вказують за шкалою наведеною у таблиці 6, а частоту їх зустрічальності у % за Раункієром.

8. Встановити фенологічні фази видів рослин дослідної ділянки на табл. 7 за Миркиним.

Таблиця 7

### Позначення фенологічних фаз рослин ділянки

Період	Віковий стан рослин	Умовні позначення
Латентний	насіння	sm
Віргінільний	проростки	p
	ювенільні	j
	імагурні	im
	віргінільні	v
Генеративний	молоді генеративні	g <sup>1</sup>
	середні генеративні	g <sup>2</sup>
	старі генеративні	g <sup>3</sup>
Сенільний	субсенільні	ss
	сенільні	s
	відміраючі	sc

Встановлені фенологічні фази видів рослин внести у бланк опису геоботанічної ділянки, який наведений вище (рис. 1).

9. Відповідно до наявних даних з геоботанічного опису, зробити загальний висновок про стан популяції рослин, на основі таблиці 8 згідно з Работновим.

Таблиця 8

**Класифікація ценопопуляцій за спектром вікового складу за Работновим**

Віковий стан особин	Ценопопуляція		
	інвазійна	нормальна	генеративна
ювенільний	+++	+	-
генеративний	+	+++	+
сенільний	-	+	+++

10. Зробити загальний висновок із врахуванням отриманих результатів для кожного завдання.

***Практичне завдання***

1. Зробити опис геоботанічної ділянки в дендропарку Перемоги.
2. Зробити опис геоботанічної присадибної ділянки.

***Питання для перевірки знань***

1. Визначення флори. Систематичний склад флори, екологічні особливості і географічні ареали флори.
2. Визначення рослинності. Класифікаційна схема рослинності.
3. Визначення поняття фітоценоз.
4. Склад і структура фітоценозу. Синузія.
5. Взаємовідносини між рослинами у фітоценозі: симбіоз, паразитизм, сапрофітизм, коменсалізм.
6. Зміни фітоценозів у часі (сукцесії): первинні і вторинні.
7. Життєві форми (дерева, кущі, трави) рослин та їхня класифікація.
8. Ярусність та її роль у формуванні природних рослинних угруповань. Мозаїчність.

## *Тестові завдання для самоконтролю рівня знань*

### **1. Абрикос звичайний – це:**

- а. кущ;
- б. трав'яниста рослина;
- в. дерево;
- г. ліана.

### **2. Шипшина собача – це:**

- а. кущ;
- б. трав'яниста рослина;
- в. дерево;
- г. ліана.

### **3. Осока розсунута – це:**

- а. кущ;
- б. трав'яниста рослина;
- в. дерево;
- г. ліана.

### **4. Флора – це:**

- а. поодинокі окремі рослини;
- б. сукупність рослин;
- в. гербарій рослин;
- г. мусорна куча рослин.

### **5. Рослинність – це:**

- а. поодинокі окремі рослини;
- б. сукупність рослин;
- в. гербарій рослин;
- г. мусорна куча рослин.

### **6. Домінанти – це види, які на певній площі території:**

- а. переважають за кількістю особин інші види;
- б. представлені невеликою кількістю особин;
- в. представлені поодинокими особинами;
- г. зовсім відсутні.

### **7. Субдомінанти – це види, які на певній площі території:**

- а. поступають видам-домінантам;
- б. переважають за кількістю особин інші види;
- в. представлені поодинокими особинами.
- г. зовсім відсутні.

**8. Синюзія – це:**

- а. частина фітоценозу;
- б. частина екосистеми;
- в. частина біогеоценозу;
- г. частина біоценозу.

**9. Фітоценоз – це:**

- а. рослинне угруповання;
- б. частина екосистеми;
- в. частина біогеоценозу;
- г. кілька особин рослин.

**10. Екосистема – це:**

- а. сукупність живих організмів;
- б. частина фітоценозу;
- в. частина біогеоценозу;
- г. біоценоз.

***Список літератури***

1. Попович С. Ю. Заповідне паркознавство. Навчальний посібник / С. Ю. Попович, О. М. Коринько, Ю. О. Клименко. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2011. – 320 с.
2. Приступа І. В. Основи геоботаніки і фітоценології. Навчальний посібник для студентів біологічного факультету напрямів підготовки «Садово-паркове господарство», «Біологія» / І. В. Приступа. – Запоріжжя: ЗНУ, 2017. – 110 с.
3. Якубенко Б. Є. Геоботаніка: тлумачний словник / Б. Є. Якубенко, С. Ю. Попович, І. П. Григорюк, М. Д. Мельничук. – К.: Фітосоціоцентр, 2011. – 420 с.
4. Якубенко Б. Є. Геоботаніка: методичні аспекти досліджень. Навчальний посібник / Б. Є. Якубенко, С. Ю. Попович, П. М. Устименко. – К.: Вид-во Ліра-К, 2018. – 316 с.
5. Якубенко Б. Є. Геоботаніка. Підручник / Б. Є. Якубенко, С. Ю. Попович, П. М. Устименко. – К.: Вид-во Ліра-К, 2019. – 348 с.

### *Перелік контрольних запитань до лекційного курсу*

1. Предмет, завдання і основні частини ботаніки.
2. Предмет, завдання і напрямки геоботаніки.
3. Предмет і завдання морфології рослин. Вегетативні і генеративні органи рослин.
4. Визначення кореня. Функції, типи і зони коренів.
5. Визначення кореневої системи. Типи кореневих систем.
6. Визначення і основні типи метаморфозів коренів.
7. Визначення стебла. Форми стебел за розташуванням у просторі і за напрямком росту.
8. Визначення і галуження пагонів. Метаморфози підземних і надземних пагонів.
9. Визначення, будова і функції бруньки.
10. Визначення і морфологія простих і складних листків. Форма листків.
11. Жилкування, край, основа і верхівка листка.
12. Метаморфози листків. Листки комахоїдних рослин.
13. Визначення, функції, будова, формули і діаграми квітки.
14. Визначення, функції і типи суцвіть.
15. Визначення, функції і типи плодів.
16. Визначення і функції насіння. Проростки.
17. Предмет і завдання систематики рослин. Основні сучасні класифікації рослин.
18. Рівні організації і типи морфологічної диференціації слані водоростей. Пігменти і запасні речовини водоростей.
19. Систематика водоростей. Основні сучасні системи класифікації водоростей.
20. Екологія водоростей. Екологічні угруповання водоростей: фітопланктон, фітобентос, перифітон, ґрунтові, кріофільні, термофільні, гіпергалінні, наземні, вапнякові водорості. Систематичний склад, екологічні особливості і основні представники водоростей цих екологічних угруповань.
21. Значення водоростей в природі і для народного господарства.
22. Будова, систематика і значення слизовиків у природі.



23. Відмінності грибів від водоростей. Загальна характеристика грибів. Будова міцелію грибів. Розмноження і цикли розвитку грибів.
24. Систематика грибів. Підрозділ грибів на нижчі і вищі. Лишайники.
25. Екологічні угруповання грибів. Значення грибів і лишайників у природі і для людини.
26. Будова, систематика, розмноження, екологічні особливості, основні представники та значення моховидних рослин.
27. Будова, систематика, розмноження, цикли розвитку, екологічні особливості, основні представники та значення плауновидних рослин.
28. Будова, систематика, розмноження, цикли розвитку, екологічні особливості, основні представники та значення хвощевидних рослин.
29. Будова, систематика, розмноження, цикли розвитку, екологічні особливості, представники та значення папоротевидних рослин.
30. Будова, систематика, розмноження, цикли розвитку, екологічні особливості, біогеографія, представники та значення голонасінних рослин.
31. Будова, систематика, розмноження, подвійне запліднення, цикли розвитку, екологічні особливості, біогеографія, представники та значення покритонасінних рослин.
32. Предмет і завдання екології рослин.
33. Абіотичні, біотичні і антропогенні фактори, їх характеристики.
34. Схема дії екологічного фактору на рослину, характеристика.
35. Пристосування рослин до світлового режиму. Основні геліоморфи (геліофіти, сціофіти) рослин.
36. Еколого-фізіологічні показники, що характеризують водний режим рослин. Основні гігроморфи (гігрофіти, мезофіти, ксерофіти) рослин.
37. Вплив рельєфу на рослини. Вертикальна зональність. Екологія високогірних рослин. Сукуленти та їх характеристика.
38. Визначення і класифікація екосистем. Біогеоценоз. Зональність.

39. Наземні та водні екосистеми. Біологічна продуктивність та еволюція біогеоценозів.
40. Визначення, структура і основні властивості фітоценозу. Взаємовплив рослин у фітоценозі – алелопатія.
41. Фітоіндикація ґрунтових умов (родючості, величини рН, вологості). Позитивні і негативні фітоіндикатори.
42. Взаємовідносини і їх форми між видами в рослинних угрупованнях.
43. Рівні фізіологічних контактів рослин (ілотизм, коменсалізм, симбіоз, паразитизм, сапрофітизм).
44. Класифікація фітоценозів. Асоціації та їх приклади. Синузії та мозаїчність фітоценозів.
45. Зустрічність рослин як ознака фітоценозу та методи його визначення. Рясність і проективне покриття фітоценозу.
46. Домінантні і субдомінантні види рослин у фітоценозах.
47. Флора і рослинність. Схожість і відмінність між ними.
48. Класифікація рослинності та система синтаксономічних одиниць.
49. Життєві форми рослин (дерева, кущі, трави) та їх класифікація.
50. Значення рослин у природі і господарській діяльності людини.

## *Перелік тем доповідей і презентацій для періодичного контролю*

Контрольна робота може бути представлена у вигляді доповіді, контрольної роботи або презентації і захищена на одному із занять. Об'єм роботи не повинен перевищувати 10 сторінок формату А4, презентація – в об'ємі 10–20 мультимедійних слайдів. Час для виступу не повинен перевищувати 7–10 хвилин. Темі робіт наступні.

1. Ботаніка як наука. Основні частини ботаніки.
2. Геоботаніка як наука. Основні напрямки геоботаніки.
3. Морфологія рослин. Вегетативні і генеративні органи рослин.
4. Систематика рослин. Місце рослин у системі органічного світу. Основні сучасні системи класифікації рослин.
5. Екологія рослин як наука. Основні завдання цієї науки.
6. Рослини – індикатори умов навколишнього середовища.
7. Вплив абіотичних, біотичних і антропогенних умов довкілля на життя рослин.
8. Екологічні групи рослин.
9. Фітоценоз. Склад і структура фітоценозу. Водні і наземні фітоценози.
10. Екосистема. Класифікація екосистем. Біогеоценоз.
11. Флора і рослинність.
12. Рівні фізіологічних контактів рослин (ілотизм, коменсалізм, мутуалізм, паразитизм, сапрофітизм).
13. Життєві форми рослин (дерева, кущі, трави) та їх класифікація.
14. Опис геоботанічної ділянки.
15. Значення рослин у природі і господарській діяльності людини.

## Список літератури

### Основна

1. Бойко М. Ф. Ботаніка. Водорості та мохоподібні. Навчальний посібник / М. Ф. Бойко. – К.: Ліра-К, 2020. – 272 с.
2. Гроховська Ю. Р. Гідроботаніка. Навчальний посібник / Ю. Р. Гроховська, О. Є. Ходосовцев, Ю. В. Пилипенко та ін. – Херсон: Вид-во Олді+, 2014. – 376 с.
3. Догадина Т. В. Общая и экспериментальная альгология / Т. В. Догадина, В. П. Комаристая, О. С. Горбулин и др. – Харьков, 2013. – 148 с.
4. Дячук П. В. Ботаніка. Частина 1. Підручник для педагогічних університетів / П. В. Дячук, Л. П. Перфільєва. – Умань: ФОП Жовтий О.О., 2015. – 206 с.
5. Калинець-Мамчур З. Словник-довідник з альгології та мікології / З. Калинець-Мамчур. – Львів: Вид-во ЛНУ, 2011. – 400 с.
6. Козак В. Гриби України / В. Козак. – К.: Вид-во “Підручники та посібники”, 2021. – 240 с.
7. Миколайчук В. Г. Ботаніка: курс лекцій з екології рослин для здобувачів вищої освіти ступеня бакалавр спеціальності 201 “Агрономія” денної форми навчання / В. Г. Миколайчук. – Миколаїв, 2017. – 55 с.
8. Приступа І. В. Основи геоботаніки і фітоценології. Навчальний посібник для студентів біологічного факультету напрямів підготовки «Садово-паркове господарство», «Біологія» / І. В. Приступа. – Запоріжжя: ЗНУ, 2017. – 110 с.
9. Попович С. Ю. Заповідне паркознавство. Навчальний посібник / С. Ю. Попович, О. М. Коринько, Ю. О. Клименко. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2011. – 320 с.
10. Світельський М. М. Ботаніка з основами екології. Навчальний посібник / М. М. Світельський, О. В. Іщук, М. І. Федючка та ін. – Херсон: Олді +, 2019. – 376 с.
11. Слюсаренко О. М. Словник ботанічних термінів / О. М. Слюсаренко, Т. В. Васильєва, В. П. Герасимюк та ін. – Одеса: Печатний дім, 2012. – 204 с.
12. Якубенко Б. Є. Геоботаніка: тлумачний словник / Б. Є. Якубенко, С. Ю. Попович, І. П. Григорюк, М. Д. Мельничук. – К.: Фітосоціоцентр, 2011. – 420 с.
13. Якубенко Б. Є. Ботаніка. Підручник / Б. Є. Якубенко, І. М. Алейников, С. І. Шабарова та ін. – К.: Вид-во Ліра-К, 2022. – 436 с.

14. Якубенко Б. Є. Ботаніка з основами гідроботаніки (водні рослини України) / Б. Є. Якубенко, П. М. Царенко, І. М. Алейніков та ін. – К.: Ліра-К, 2021. – 542 с.
15. Якубенко Б. Є. Геоботаніка: методичні аспекти досліджень. Навчальний посібник / Б. Є. Якубенко, С. Ю. Попович, П. М. Устименко. – К.: Вид-во Ліра-К, 2018. – 316 с.
16. Якубенко Б. Є. Геоботаніка. Підручник / Б. Є. Якубенко, С. Ю. Попович, П. М. Устименко. – К.: Вид-во Ліра-К, 2019. – 348 с.

### *Додаткова*

1. Барінова С. С. Альгоіндикація водних об'єктів України: методи і перспективи / С. С. Барінова, О.П. Білоус, П.М. Царенко– Хайфа, Київ, 2020. – 367 с.
2. Біотопи степової зони України / Під ред. академіка НАН України Я. П. Дідуха. – Київ – Чернівці: Друк Арт. – 2020. – 392 с.
3. Васильєва Т. В. Енциклопедія Куяльницького лиману [в 8 т.]: Т. 1. Судинні рослини узбережжя Куяльницького лиману / Т. В. Васильєва, А. А. Еннан, Г. М. Шихалєєва. – Одеса: Освіта України, 2018. – 336 с.
4. Герасимюк В. П. Енциклопедія Куяльницького лиману [в 8 т.]: Т. 2. Водорості / В. П. Герасимюк, А. А. Еннан, Г. М. Шихалєєва. – Одеса: Астропринт, 2020. – 446 с.
5. Дубина Д. В. Енциклопедія Куяльницького лиману. Т. 3. Рослинність / Д. В. Дубина, А. А. Еннан, Л. П. Вакаренко та ін. – К.: Освіта України, 2021. – 608 с.
6. Журавська Л. У пошуках грибного царства / Л. Журавська. – К.: Література та мистецтво, 2020. – 188 с.
7. Моніторинг та охорона біорізноманіття в Україні: Рослинний світ та гриби / Серія: «Conservation Biology in Ukraine». – Вип. 16. Т. 1. – Київ; Чернівці: Друк Арт, 2020. – 280 с.
8. Національний каталог біотопів України / За ред. А. А. Куземко, Я. П. Дідуха, В. А. Онищенко та ін. – К.: ФОП Клименко Ю.Я., 2018. – 442 с.
9. Ткаченко Ф. П. Морські водорості-макрофіти України (північно-західна частина Чорного моря) / Ф. П. Ткаченко. – Одеса: Астропринт, 2011. – 104 с.
10. Устименко П. М. Раритетний фітоценофонд Лісостепу України в контексті формування екомережі / П. М. Устименко, Д. В. Дубина, Я. І. Мовчан та ін. – К.: Видавництво Ліра-К, 2018. – 524 с.

11. Шихалєєва Г. М. Енциклопедія Куяльницького лиману. Т. 4. Лікарські рослини / Г. М. Шихалєєва, А. А. Еннан, П. М. Царенко та ін. – К.: Освіта України, 2021. – 400 с.

### *Інформаційні ресурси*

1. Вісник Одеського національного університету (<http://vislib.onu.edu.ua>).
2. Визначник рослин on-line (<http://plantarium.ru> ).
3. Електронна база нових таксонів діатомей (<http://symbiont.ansp.org> ).
4. Електронна європейська база синьозелених водоростей (<http://www.cyanodbcz>).
5. Електронна європейська морська база водоростей “WoRMS” (<http://www.marinespecies.org>).
6. Електронна міжнародна база водоростей “Algaebase” (<http://www.algaebase.org>).
7. Електронна міжнародна база грибів (<http://www.indexfungorum.org/BSM/bsm.asp> ).
8. Костіков І. Ю. Альгологія. Рукопис підручника для студентів 3–4 курсу спеціальності “ботаніка” [Електронний ресурс] / І. Ю. Костіков, П. М. Царенко. – Київ, 2009–2013. – 377 с.  
Режим доступу: <http://www.twirpx.com/files/biology/botany/algology/>.
9. Міжнародні науково-технічні журнали “Альгологія” і “International journal on algae” (<http://algologia@ukr.net>).
10. Українська база грибів (<http://www.cybertruffle.org.uk/ukrafung/rus>).
11. Український ботанічний журнал (<http://www.ukr.botj.co.ua>).
12. Український геоботанічний сайт (<http://geobot.org.ua/>).
13. Червона книга України. Рослини (<http://redbookua.org/plants/region> ).
14. Чорноморський ботанічний журнал (<http://www.university.kherson.ua>).
15. Catalogue of Diatom Names (<http://researcharchive.calacademy.org/research/diatoms/names/index.asp>).
16. European Vegetation Archive (EVA) (<http://euroveg.org/eva-database>).
17. International plant names index (IPNI) – <http://www.ipni.org/> – Leibniz Universitätsgesellschaft Hannover e.V. - Sektion Institut für
18. Microplankton species of Turkish Seas ( <http://plankweb.ege.edu.tr> ).
19. Planta Europa – <https://www.plantaeuropa.net/> – European Vegetation Archive (EVA) – <http://euroveg.org/eva-database>
20. The International Association for Vegetation Science (IAVS) – <http://iavs.org/>

*Навчальне видання*

# **ГЕОБОТАНІКА З ОСНОВАМИ БОТАНІКИ**

ЕЛЕКТРОННІ МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ  
до практичних занять та самостійної роботи з курсу  
для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

**Електронне практичне видання**

*Укладач*

**Герасимюк Валерій Петрович**

*В авторській редакції*

Затвердж. авт. 24.07.2023. Шрифт Times New Roman.  
Системні вимоги: операційна система сумісна з програмним  
забезпеченням для читання файлів формату PDF.  
Обсяг 0,9 МБ. Зам. № 2614.

Видавець і виготовлювач  
Одеський національний університет імені І. І. Мечникова  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4215 від 22.11.2011 р.  
65082, м. Одеса, вул. Єлісаветинська, 12, Україна  
Тел.: (048) 723 28 39, e-mail: druk@onu.edu.ua