

Міністерство освіти і науки України
Сумський державний педагогічний університет
імені А. С. Макаренка

Природничо-географічний факультет
Кафедра біології та методики навчання біології

Литвиненко Юлія Іванівна
Вакал Анатолій Петрович

БОТАНІКА.
СИСТЕМАТИКА ВИЩИХ СПОРОВИХ І НАСІННИХ РОСЛИН

Методичні вказівки до лабораторних занять



Суми

СумДПУ імені А.С. Макаренка

2022

*Друкується згідно з рішенням вченої ради Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка
(протокол №9 від 19.05.2022 р.)*

Автори:

Ю. І. Литвиненко, кандидат біологічних наук, доцент, завідувач кафедри біології та методики навчання біології Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка

А. П. Вакал, кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри біології та методики навчання біології Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка

Рецензенти:

М. П. Москаленко, кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри біології та методики навчання біології Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка

Я. М. Данько, кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри біології та методики навчання біології Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка

Литвиненко Ю. І., Вакал А. П.

Ботаніка. Систематика вищих спорових і насінних рослин : методичні вказівки до лабораторних занять для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальностей 014 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини) та 091 Біологія денної та заочної форм навчання / Ю. І. Литвиненко, А. П. Вакал; Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка. Суми: СумДПУ імені А.С. Макаренка, 2022. 49 с.

Методичні вказівки містять інструктивно-методичні розробки до проведення лабораторних занять з навчального курсу «Ботаніка» за розділом «Систематика вищих спорових і насінних рослин». До кожного із занять, передбачених робочою програмою, наведено тему, мету, обладнання і матеріали, описаний хід роботи. Крім того, вказівки містять список рекомендованих літературних джерел, рекомендованих для вивчення курсу, додаткові ілюстративні матеріали.

Рекомендовано для студентів вищих навчальних закладів відповідно до освітньо-професійних програм підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальностей 014 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини) та 091 Біологія денної та заочної форм навчання.

ЗМІСТ

Передмова	5
Загальні методичні вказівки до проведення лабораторних занять	6
Правила техніки безпеки	8
Тема 1. Відділ Маршанціофіти, або Печіночники (Marschantiophyta)	10
Тема 2. Відділ Мохоподібні (Bryophyta)	12
Тема 3. Відділ Плауноподібні (Lycopodiophyta)	14
Тема 4. Відділ Хвоцеподібні (Equisetophyta).....	16
Тема 5. Відділ Папоротеподібні (Polypodiophyta). Особливості анатомічної та морфологічної будови	18
Тема 6. Відділ Папоротеподібні (Polypodiophyta). Особливості розмноження	20
Тема 7. Особливості будови та розмноження голонасінних рослин (Gymnospermatophyta)	23
Тема 8. Видова різноманітність відділу Пинофіти, або Хвойні (Pinophyta) ..	25
Тема 9. Відділ Магноліофіти, або Покритонасінні (Magnoliophyta, Angiospermae). Родини Магнолієві, Жовтецеві, Макові	27
Тема 10. Відділ Магноліофіти, або Покритонасінні (Magnoliophyta, Angiospermae). Родини Букові, Березові, Вербові	30
Тема 11. Відділ Магноліофіти, або Покритонасінні (Magnoliophyta, Angiospermae). Родини Мальвові, Гарбузові, Капустяні	32
Тема 12. Відділ Магноліофіти, або Покритонасінні (Magnoliophyta, Angiospermae). Родини Розові, Бобові	34
Тема 13. Відділ Магноліофіти, або Покритонасінні (Magnoliophyta, Angiospermae). Родини Гвоздикові, Айстрові	37
Тема 14. Відділ Магноліофіти, або Покритонасінні (Magnoliophyta, Angiospermae). Родини Глухокропивні, Пасльонові, Ранникові	39

Тема 15. Відділ Магноліофіти, або Покритонасінні (Magnoliophyta, Angiospermae). Родини Лілійні, Амарилісові, Холодкові	42
Тема 16. Відділ Магноліофіти, або Покритонасінні (Magnoliophyta, Angiospermae) Родини Осокові, Тонконогові	45
Перелік рекомендованої літератури	48

ПЕРЕДМОВА

Навчальна дисципліна «Ботаніка» є обов'язковою компонентою освітньо-професійної програми та важливою ланкою циклу професійної підготовки майбутнього вчителя біології або фахівця-біолога. Дисципліна спрямована на формування у студентів системи спеціальних знань та практичних навичок у сфері принципів організації вегетативного тіла вищих рослин на рівні клітин, тканин, органів і організмів, життєвих циклів чергування поколінь у рослин. До основних завдань даної навчальної дисципліни належать формування загальних та спеціальних (фахових, предметних) компетентностей, передбачених освітньо-професійними програмами спеціальностей 014 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини) та 091 Біологія.

Ботаніка – це міждисциплінарний інтегративний курс, який вивчає будову та різноманітність рослин, їх класифікацію, взаємозв'язки рослинних організмів між собою та з навколишнім середовищем. Він складається з двох частин: анатомія і морфологія рослин (предметом вивчення якої є зовнішня та внутрішня будова рослинного організму, життєві цикли рослин), систематика та еволюція рослин (предметом вивчення якої є будова та життєдіяльність різних таксономічних груп рослин, їх різноманіття, філогенез, класифікація). Дані методичні вказівки містять інструктивно-методичні розробки до проведення лабораторних занять за розділом «Систематика вищих спорових і насінних рослини». Темі занять та їх послідовність відповідають програмі курсу.

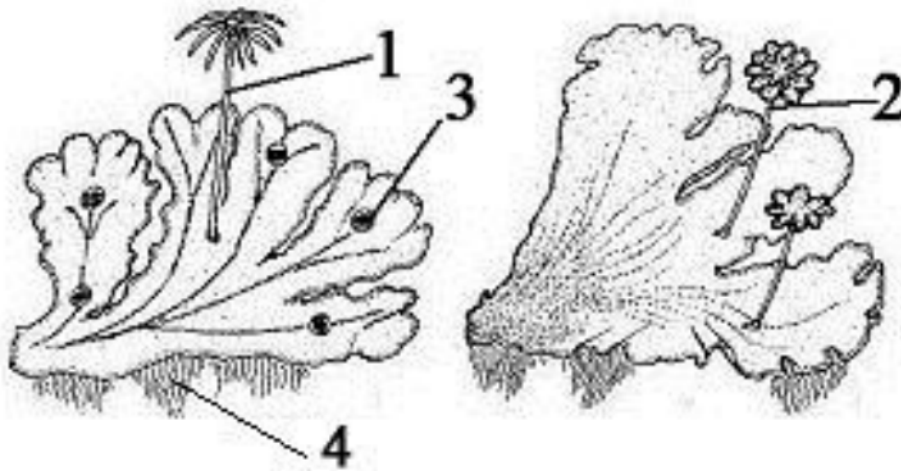
У методичних вказівках для кожної роботи визначено мету заняття, об'єкти роботи, теоретичні питання, що охоплюють основний матеріал теми, наведено перелік практичних завдань та необхідного лабораторного обладнання. До кожної роботи також представлено список рекомендованих літературних джерел, що допомагатиме студентам у їх самостійній роботі під час вивчення курсу.

ЗАГАЛЬНІ МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ПРОВЕДЕННЯ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

1. До лабораторних занять студент готується завчасно, вивчаючи конспект лекцій та рекомендовану літературу і відповідаючи на теоретичні питання, наведені на початку кожної теми.
2. Для роботи необхідно мати робочий зошит (альбом або папку з аркушами формату А4), простий олівець і олівцеву гумку.
3. На кожному занятті у зошиті слід вказувати номер заняття, дату, назву теми.
4. Зображення об'єкта має бути виконане у техніці штрихового рисунку з оригінального матеріалу (препарату).
5. Рисунки слід виконувати простим олівцем твердості «М» чи «ТМ», у великому масштабі. Позначення всіх необхідних елементів і структур об'єкта виконуються простим олівцем. Для цього використовують прямі лінії, які чітко вказують на необхідний для позначення елемент, та арабські цифри (1, 2, 3...), які проставляються на кінцях цих ліній. Підписи всіх необхідних елементів і структур об'єкта оформлюються розбірливо й охайно чорною або синьою тушшю під рисунком та являють собою розшифровку виконаних арабськими цифрами позначень. Приклад правильного оформлення аркуша протоколу наведено на рис. 1.
6. Наприкінці кожного лабораторного заняття студентом формулюються висновки, які записуються у лабораторний зошит на зворотній стороні аркуша із виконаними завданнями.
7. Основним звітним документом, що відображує роботу студента на лабораторних заняттях, є лабораторний зошит (журнал) з протоколами обробки відповідних об'єктів та сформульованими висновками. Зошит перевіряється та оцінюється викладачем по закінченні лабораторного заняття.

Лабораторна робота № 1
Тема: Ввідділ печіночники (Marschantiophyta)

Царство Зелені рослини – Viridiplantae (Chloroplastida) =Plantae s.str.
Підцарство Стрептофіти – Streptophyta
Група Ембріофіти (вищі рослини) – Embryophyta (= Plantae sensu strictissimo)
Відділ Маршанціофіти (Печіночники) – Marschantiophyta
Клас Маршанціопсиди – Marchantiopsida (Hepatocopsida)
П/клас Маршанцієві, або Маршанціїди – Marchantiidae
Порядок Маршанцієві – Marchantiales
Родина Маршанцієві – Marchantiaceae
Вид Маршанція поліморфна – *Marchantia polymorpha*.



Жіночий та чоловічий таломм маршанції поліморфної:

- 1 – та жіноча (архегонієфор) підставка;
- 2 – чоловіча (антеридієфор) підставка;
- 3 – вивідковий кошик;
- 4 – ризоїди.

Рис. 1. Приклад оформлення листа протоколу

ПРАВИЛА ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ

Під час виконання завдань лабораторної роботи студент зобов'язаний дотримуватись правил техніки безпеки згідно з інструктажем, проведеним викладачем на першому лабораторному занятті.

1. До роботи у лабораторії допускаються студенти, які пройшли інструктаж з техніки безпеки.
2. На занятті необхідно працювати у білому халаті. Забороняється заходити до лабораторії у верхньому одязі.
3. На кожному занятті призначається черговий, який відповідає за порядок в аудиторії, допомагає лаборанту в роздачі обладнання і матеріалу заняття.
4. За кожним студентом закріплюється робоче місце, на якому необхідно підтримувати чистоту та порядок.
5. Забороняється тримати в лабораторії харчові продукти, споживати їжу, пити воду з хімічного посуду.
6. Перед роботою слід перевірити справність нагрівальних і освітлювальних приладів, розеток та електродротів. Про неполадки слід негайно повідомити викладача. Забороняється самостійно лагодити несправні прилади. Не можна залишати без нагляду включені прилади та електроустаткування.
7. Під час використання скляного посуду (чашки Петрі, пробірки, колби, предметні та покривні скельця тощо) необхідно поводитися з ними обережно, не натискати сильно пальцями на тендітні стінки, акуратно і легко брати предметні скельця за краї, щоб уникнути поранення. У разі нанесення порізів необхідно негайно повідомити викладача для надання першої медичної допомоги.
8. Забороняється викидати поламані предметні та покривні скельця у сміттєвий бак, уламки необхідно складати у спеціальний контейнер.
9. Під час лабораторних робіт, пов'язаних із використанням вологих препаратів, поміщених у розчин спирту чи формаліну, необхідно

використовувати пінцет, не рекомендується нахилити та перевертати посуд, у якому знаходяться біологічні об'єкти.

10. Слід звернути особливу увагу на додаткові заходи безпеки під час роботи з мікроскопом:

– під час роботи з монокуляром для запобігання погіршення зору обидва ока мають бути відкритими;

– під час роботи з природним освітленням категорично забороняється настраювати мікроскоп на прямі сонячні промені.

11. Після закінчення роботи необхідно навести лад на своєму робочому місці (прибрати зі столу реактиви та обладнання, сміття, стіл протерти сухою ганчіркою), інструменти та відпрацьовані препарати здати черговому.

ТЕМА 1. ВІДДІЛ МАРШАНЦІОФІТИ, або ПЕЧІНОЧНИКИ (MARSCHANTIOPHYTA)

Мета роботи: закріпити знання про особливості будови мохів; на прикладі окремих представників розглянути характерні особливості будови та розмноження печіночників.

Лабораторне обладнання: мікроскоп, покривні та предметні скельця, препарувальні голки, серветки, піпетки, колби з дистильованою водою, чашки Петрі, таблиці.

Об'єкти: свіжі, гербарні та фіксовані зразки таломів *Marchantia polymorpha* та *Riccia*, анатомічні препарати «Поздовжній розріз через антеридіофор маршанції», «Поздовжній розріз через архегоніофор маршанції», «Спорогон маршанції».

Теоретичні питання

Загальна характеристика вищих рослин.

Особливості анатомічної, морфологічної будови та розмноження мохів.

Систематичне положення та сучасні класифікація мохів.

Відділ Marschantiophyta – печіночники. Загальна характеристика відділу.

Особливості розмноження та цикли відтворення печіночників. Класифікація.

Типові роди та види.

Значення у природі та народному господарстві. Охорона.

Практичні завдання

1. Розглянути загальний вигляд жіночих та чоловічих таломів маршанції поліморфної (*Marchantia polymorpha*). Знайти підставки, вивідкові кошики, ризоїди, амфігастрії.
2. Замалювати розглянуті таломи. Підписати чоловічі (антеридієфори) та жіночі (архегонієфори) підставки, вивідкові кошики та вивідкові тільця, ризоїди.
3. Розглянути анатомічний препарат поздовжнього розрізу через антеридіофор маршанції. Замалювати та підписати антеридій.

4. Розглянути анатомічний препарат поздовжнього розрізу через архегоніофор маршанції. Замалювати та підписати черевце архегонія, шийку архегонія, яйцеклітину.
5. На розглянутому мікропрепараті знайти та розглянути спорогон маршанції. Замалювати його та підписати ніжку, стопу з гаусторіальними клітинами, коробочку, ковпачок (черевце архегонію), псевдоперіантій.
6. Розглянути загальний вигляд талому річії (*Riccia fluitans*), порівняти його з таломом маршанції. Знайти відмінні морфологічні риси таломів обох представників. Замалювати талому річії.
7. Записати систематичне положення кожного з розглянутих об'єктів: субдомен, супергрупа (надцарство), царство, підцарство, відділ, клас, порядок, рід, вид.
8. Сформулювати та записати висновки до роботи.

Рекомендована література для виконання лабораторної роботи

1. Бойко М. Ф. Ботаніка. Систематика несудинних рослин. Навч. пос. К.: Ліра-К, 2013. 246 с.
2. Бойко М. Ф. Водорості та мохоподібні. Навчальний посібник. К. : Вид-во Ліра-К, 2019. 276 с.
3. Григора І. М., Шабарова С. І., Алейніков І. М. Ботаніка. К.: Фітосоціоцентр, 2000. 198 с.
4. Григора І. М., Якубенко Б. Є., Алейніков І. М., Лушпа В. І., Шабарова С. І., Царенко П. М., Пидюра О. І. Практикум з ботаніки. Навчальний посібник. 3-є вид. К.: Фітосоціоцентр, 2004. 285 с.
5. Кучерява Л. Ф., Войтюк Ю. О., Нечитайло В. А. Систематика вищих рослин. І. Архегоніати. К.: Фітосоціоцентр, 1997. 136 с.
6. Леонтьєв Д. В. Система органічного світу. Історія та сучасність. 7-е видання. Х. : Вид. група «Основа», 2018. 112 с.
7. Липа О. Л., Добровольський І. А. Ботаніка (систематика нижчих і вищих рослин). К.: Вища школа, 1975. 400 с.
8. Новіков А., Барабаш-Красни Б. Сучасна систематика рослин. Загальні питання: навчальний посібник. Львів: Ліга-Прес, 2015. 686 с.
9. Родінка О. С. Практичний курс систематики рослин. Суми: СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2008. 112 с.
10. Світельський М. М., Ішук О. В., Федючка М. І., Матковська С. І., Пінкіна Т. В., Романюк А. А. Ботаніка з основами екології : навчальний посібник; за заг. ред. М. М. Світельського. 3-тє вид., перероб. і доп. Херсон : Олді-плюс, 2019. 540 с.
11. Систематика вищих рослин. Лабораторний практикум; За ред. В. І. Чопика, О. Л. Липи. К.: Вища шк., 1989. 223 с.
12. Тихоміров Ф. К., Навроцька А. А., Григора І. М. Ботаніка. К.: Урожай, 1998. 416 с.
13. Якубенко Б. Є., Алейніков І. М., Шабарова С. І., Машковська С. П. Ботаніка. Підручник. К.: Вид-во Ліра-К, 2018. 436 с.

ТЕМА 2. ВІДДІЛ МОХОПОДІБНІ (BRYOPHYTA)

Мета роботи: закріпити знання про особливості будови листкостеблових мохів; на прикладі окремих представників розглянути характерні особливості будови та розмноження мохоподібних.

Лабораторне обладнання: мікроскоп, покривні та предметні скельця, препарувальні голки, серветки, піпетки, колби з дистильованою водою, чашки Петрі, таблиці.

Об'єкти: свіжі та гербарні зразки *Sphagnum palustre*, *Polytrichum commune* та інших представників листкостеблових мохів, анатомічні препарати «Поздовжній розріз через спорогон зозулиного льону», «Розетка антеридіїв зозулиного льону», «Поперечний розріз стебла зозулиного льону», «Поперечний розріз листка зозулиного льону».

Теоретичні питання

Відділ Bryophyta – справжні мохи. Загальна характеристика відділу.

Риси досконалості листкостеблових мохів порівняно з маршанцієвими.

Особливості анатомічної та морфологічної будови бріофітів.

Особливості розмноження та цикли відтворення справжніх мохів.

Систематичне положення та класифікація. Типові роди та види.

Значення у природі та народному господарстві. Охорона.

Практичні завдання

1. Розглянути та замалювати зовнішній вигляд сфагнуму (*Sphagnum palustre*). Підписати спорофіт, гаметофіт, три типи гілочок (верхівкові, горизонтальні, повислі), стеблові листки, верхівкову голівку, спорогон.
2. Відпрепарувати листок сфагнума, розглянути та замалювати анатомічну будову листка. Підписати асимілюючі (хлорофілоносні) клітини, водоносні клітини та пори.
3. Розглянути гербарні зразки та фото видів Брієвих мохів. Детально розгляньте зовнішній вигляд жіночої (з архегоніями та зі спорогоном) і чоловічої (з антеридіями) рослин зозулиного льону (*Polytrichum*

- comptine*). На рисунку позначити і підписати ризоїди, чоловічий та жіночий гаметофіт, спорогон, волосяний ковпачок, розетку антеридіїв.
4. Розглянути анатомічний препарат поздовжнього розрізу через спорогон зозулиного льону. Замалювати та підписати на рисунку ніжку, шийку, колонку, урночку, спорангій зі спорами, перистом, епіфрагму та кришечку.
 5. Розглянути анатомічний препарат поздовжнього розрізу через верхівку чоловічої рослини з розеткою антеридіїв. Замалювати та підписати антеридії.
 6. Розглянути анатомічний препарат поперечного розрізу стебла (каулідію) зозулиного льону. Замалювати та підписати епідерміс, кору (склеродерму, основну тканину, крохмалоносну піхву), центральний тяж («флоему», «ксилему»), листові сліди, філідії.
 7. Розглянути колекції, свіжі та гербарні зразки інших представників справжніх мохів.
 8. Записати систематичне положення кожного з розглянутих об'єктів: субдомен, супергрупа (надцарство), царство, під царство, відділ, клас, порядок, рід, вид.
 9. Сформулювати та записати висновки до роботи.

Рекомендована література для виконання лабораторної роботи

1. Бойко М. Ф. Ботаніка. Систематика несудинних рослин. Навч. пос. К.: Ліра-К, 2013. 246 с.
2. Бойко М. Ф. Водорості та мохоподібні. Навчальний посібник. К. : Вид-во Ліра-К, 2019. 276 с.
3. Григора І. М., Шабарова С. І., Алейніков І. М. Ботаніка. К.: Фітосоціоцентр, 2000. 198 с.
4. Григора І. М., Якубенко Б. Є., Алейніков І. М., Лушпа В. І., Шабарова С. І., Царенко П. М., Пидюра О. І. Практикум з ботаніки. Навчальний посібник. 3-є вид. К.: Фітосоціоцентр, 2004. 285 с.
5. Кучерява Л. Ф., Войтюк Ю. О., Нечитайло В. А. Систематика вищих рослин. I. Археогоніати. К.: Фітосоціоцентр, 1997. 136 с.
6. Леонтьєв Д. В. Система органічного світу. Історія та сучасність. 7-е видання. Х. : Вид. група «Основа», 2018. 112 с.
7. Липа О. Л., Добровольський І. А. Ботаніка (систематика нижчих і вищих рослин). К.: Вища школа, 1975. 400 с.
8. Новіков А., Барабаш-Красни Б. Сучасна систематика рослин. Загальні питання: навчальний посібник. Львів: Ліга-Прес, 2015. 686 с.

9. Родінка О. С. Практичний курс систематики рослин. Суми: СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2008. 112 с.
10. Світельський М. М., Іщук О. В., Федючка М. І., Матковська С. І., Пінкіна Т. В., Романюк А. А. Ботаніка з основами екології : навчальний посібник; за заг. ред. М. М. Світельського. 3-тє вид., перероб. і доп. Херсон : Олді-плюс, 2019. 540 с.
11. Систематика вищих рослин. Лабораторний практикум; За ред. В. І. Чопика, О. Л. Липи. К.: Вища шк., 1989. 223 с.
12. Тихоміров Ф. К., Навроцька А. А., Григора І. М. Ботаніка. К.: Урожай, 1998. 416 с.
13. Якубенко Б. Є., Алейніков І. М., Шабарова С. І., Машковська С. П. Ботаніка. Підручник. К.: Вид-во Ліра-К, 2018. 436 с.

ТЕМА 3. ВІДДІЛ ПЛАУНОПОДІБНІ (LYCOPODIOPHYTA)

Мета роботи: закріпити знання про головні ознаки та особливості життєвих циклів вищих спорових рослин з відділу *Lycopodiophyta*; сформувати вміння розпізнавати представників плауноподібних, ознайомитись з найбільш поширеними видами цього відділу.

Лабораторне обладнання: мікроскоп, покривні та предметні скельця, чашки Петрі, препарувальні голки, серветки, піпетки, колби з дистильованою водою.

Об’єкти: свіжі та гербарні зразки *Lycopodium clavatum*, *Selaginella selaginoides* та інших представників плауноподібних, анатомічні препарати «Поздовжній розріз через стробіл плауна», «Поздовжній розріз через стробіл плаунка», «Поперечний розріз стебла плауна булавовидного», «Поперечний розріз стебла плаунка плауновидного».

Теоретичні питання

Поділ судинних рослин на мікрофільні та макрофільні рослини.

Відділ Плауноподібні – *Lycopodiophyta*. Загальна характеристика відділу.

Особливості анатомічної та морфологічної будови плауноподібних.

Особливості розмноження та цикли відтворення рівно- та різноспорових плауноподібних.

Класифікація. Характеристика класів Плауновидні та Молодильниковидні.

Типові роди та види.

Значення у природі та народному господарстві. Охорона.

Практичні завдання

1. Розглянути та замалювати зовнішній вигляд плауна булавовидного (*Lycopodium clavatum*). Підписати стебло, листки (філоїди), корені, стробіли.
2. Розглянути та порівняти анатомічні препарати поздовжнього розрізу через стробіли плауна булавовидного та плаунка плауновидного (*Selaginella selaginoides*). Замалювати та підписати:
 - вісь, спорофіл, спорангій (у *Lycopodium clavatum*);
 - вісь, мікро- і мегаспорофіл, мікро- і мегаспорангій (у *Selaginella selaginoides*).
3. Розглянути та порівняти анатомічні препарати поперечного розрізу стебла плауна та плаунка. Замалювати та підписати:
 - епідерміс, зовнішню, середню та внутрішню (механічне кільце) кору, листковий слід, ендодерму, ксилему, флоему (у *Lycopodium clavatum*);
 - епідерміс, кору, трабекулу, ендодерму і перицикл, ксилему, флоему (у *Selaginella selaginoides*).
4. Розглянути під мікроскопом та замалювати спори плауна булавовидного.
5. Розглянути колекції та гербарні зразки інших представників плауноподібних.
6. Записати систематичне положення кожного з розглянутих об'єктів: субдомен, супергрупа (надцарство), царство, під царство, відділ, клас, порядок, рід, вид.
7. Сформулювати та записати висновки до роботи.

Рекомендована література для виконання лабораторної роботи

1. Григора І. М., Шабарова С. І., Алейніков І. М. Ботаніка. К.: Фітосоціоцентр, 2000. 198 с.
2. Григора І. М., Якубенко Б. Є., Алейніков І. М., Лушпа В. І., Шабарова С. І., Царенко П. М., Пидюра О. І. Практикум з ботаніки. Навчальний посібник. 3-є вид. К.: Фітосоціоцентр, 2004. 285 с.
3. Кучерява Л. Ф., Войтюк Ю. О., Нечитайло В. А. Систематика вищих рослин. І. Архегоніати. К.: Фітосоціоцентр, 1997. 136 с.
4. Леонтьев Д. В. Система органічного світу. Історія та сучасність. 7-е видання. Х. : Вид. група «Основа», 2018. 112 с.
5. Липа О. Л., Добровольський І. А. Ботаніка (систематика нижчих і вищих рослин). К.: Вища школа, 1975. 400 с.

6. Нечитайло В. А., Кучерява Л. Ф. Ботаніка. Вищі рослини. К.: Фітосоціоцентр, 2000. 432 с.
7. Новіков А., Барабаш-Красни Б. Сучасна систематика рослин. Загальні питання: навчальний посібник. Львів: Ліга-Прес, 2015. 686 с.
8. Родінка О. С. Практичний курс систематики рослин. Суми: СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2008. 112 с.
9. Світельський М. М., Ішук О. В., Федючка М. І., Матковська С. І., Пінкіна Т. В., Романюк А. А. Ботаніка з основами екології : навчальний посібник; за заг. ред. М. М. Світельського. 3-ге вид., перероб. і доп. Херсон : Олді-плюс, 2019. 540 с.
10. Систематика вищих рослин. Лабораторний практикум; За ред. В. І. Чопика, О. Л. Липи. К.: Вища шк., 1989. 223 с.
11. Тихоміров Ф. К., Навроцька А. А., Григора І. М. Ботаніка. К.: Урожай, 1998. 416 с.
12. Фітогормональна система та структурно-функціональні особливості папоротеподібних (Polypodiophyta); за заг. ред. І. В. Косаківської. К.: Наш формат, 2019. 250 с.
13. Якубенко Б. Є., Алейніков І. М., Шабарова С. І., Машковська С. П. Ботаніка. Підручник. К.: Вид-во Ліра-К, 2018. 436 с.

ТЕМА 4. ВІДДІЛ ХВОЩЕПОДІБНІ (EQUISETOPHYTA)

Мета роботи: закріпити знання про головні ознаки та особливості життєвих циклів вищих спорових рослин з відділу Equisetophyta; сформувані вміння розпізнавати представників хвощеподібних, ознайомитись з найбільш поширеними видами цього відділу.

Лабораторне обладнання: мікроскоп, покривні та предметні скельця, чашки Петрі, препарувальні голки, серветки, піпетки, колби з дистильованою водою.

Об'єкти: свіжі, фіксовані та гербарні зразки *Equisetum arvense* та інших представників хвощеподібних, анатомічні препарати «Поздовжній розріз через стробіл хвоща», «Поперечний розріз стебла хвоща польового».

Теоретичні питання

Поділ судинних рослин на мікрофільні та макрофільні рослини.

Відділ Хвощеподібні – Equisetophyta. Загальна характеристика відділу.

Особливості анатомічної та морфологічної будови хвощеподібних.

Особливості розмноження та цикли відтворення хвощів.

Систематичне положення та класифікація. Типові роди та види.

Значення у природі та народному господарстві. Охорона.

Практичні завдання

1. Розглянути гербарні зразки хвоща польового (*Equisetum arvense*). Знайти та замалювати спороносний і вегетативний пагони. Підписати бульби, кореневище з коренями, вузли, меживузля, листки (філоїди), стробіли.
2. Розглянути під мікроскопом препарати поперечного розрізу стебла хвоща. Замалювати та підписати епідерміс, склеренхіму, хлоренхіму, корову паренхіму, судинний пучок, а також центральну, каринальну та валекулярну порожнини.
3. Розглянути під мікроскопом та замалювати анатомічний препарат поздовжнього розрізу через стробіл хвоща. Підписати вісь та спорангієфор з щитком (або столиком), ніжкою та спорангієм.
4. Виготовити мікропрепарат зі спор хвоща польового. Із сухого стробіла струсити на предметне скло спори і, не накриваючи покривним склом, помістити на предметний столик мікроскопа. Зволожуючи спори диханням, перевірити гігроскопічність елатер. Замалювати спори хвоща. Позначити екзину, епіспорій (елатери).
5. Розглянути гербарні зразки інших видів роду Хвощ.
6. Записати систематичне положення кожного з розглянутих об'єктів: субдомен, супергрупа (надцарство), царство, під царство, відділ, клас, порядок, рід, вид.
7. Сформулювати та записати висновки до роботи.

Рекомендована література для виконання лабораторної роботи

1. Григора І. М., Шабарова С. І., Алейніков І. М. Ботаніка. К.: Фітосоціоцентр, 2000. 198 с.
2. Григора І. М., Якубенко Б. Є., Алейніков І. М., Лушпа В. І., Шабарова С. І., Царенко П. М., Пидюра О. І. Практикум з ботаніки. Навчальний посібник. 3-є вид. К.: Фітосоціоцентр, 2004. 285 с.
3. Кучерява Л. Ф., Войтюк Ю. О., Нечитайло В. А. Систематика вищих рослин. І. Архегоніати. К.: Фітосоціоцентр, 1997. 136 с.
4. Леонтьєв Д. В. Система органічного світу. Історія та сучасність. 7-е видання. Х. : Вид. група «Основа», 2018. 112 с.
5. Липа О. Л., Добровольський І. А. Ботаніка (систематика нижчих і вищих рослин). К.: Вища школа, 1975. 400 с.
6. Нечитайло В. А., Кучерява Л. Ф. Ботаніка. Вищі рослини. К.: Фітосоціоцентр, 2000. 432 с.

7. Новіков А., Барабаш-Красни Б. Сучасна систематика рослин. Загальні питання: навчальний посібник. Львів: Ліга-Прес, 2015. 686 с.
8. Родінка О. С. Практичний курс систематики рослин. Суми: СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2008. 112 с.
9. Світельський М. М., Іщук О. В., Федючка М. І., Матковська С. І., Пінкіна Т. В., Романюк А. А. Ботаніка з основами екології : навчальний посібник; за заг. ред. М. М. Світельського. 3-тє вид., перероб. і доп. Херсон : Олді-плюс, 2019. 540 с.
10. Систематика вищих рослин. Лабораторний практикум; За ред. В. І. Чопика, О. Л. Липи. К.: Вища шк., 1989. 223 с.
11. Тихоміров Ф. К., Навроцька А. А., Григора І. М. Ботаніка. К.: Урожай, 1998. 416 с.
12. Фітогормональна система та структурно-функціональні особливості папоротеподібних (Polypodiophyta); за заг. ред. І. В. Косаківської. К.: Наш формат, 2019. 250 с.
13. Якубенко Б. Є., Алейніков І. М., Шабарова С. І., Машковська С. П. Ботаніка. Підручник. К.: Вид-во Ліра-К, 2018. 436 с.

ТЕМА 5. ВІДДІЛ ПАПОРОТЕПОДІБНІ (POLYPODIOPHYTA). ОСОБЛИВОСТІ АНАТОМІЧНОЇ ТА МОРФОЛОГІЧНОЇ БУДОВИ

Мета роботи: закріпити знання про головні ознаки вищих спорових рослин з відділу Polypodiophyta; сформувані вміння розпізнавати представників папоротеподібних, ознайомитись з найбільш поширеними видами цього відділу.

Лабораторне обладнання: мікроскоп, покривні та предметні скельця, чашки Петрі, препарувальні голки, серветки, піпетки, колби з дистильованою водою.

Об'єкти: живі, фіксовані та гербарні зразки *Dryopteris filix-mas*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Pteridium aquilinum*, *Athyrium filix-femina*, *Salvinia natans*, *Polypodium vulgare* та інших представників папоротеподібних, анатомічний препарат «Поперечний розріз кореневища орляка».

Теоретичні питання

Загальна характеристика відділу Polypodiophyta.

Особливості анатомічної та морфологічної будови папоротеподібних.

Систематичне положення та принципи класифікації відділу.

Клас Вужачковидні (Ophioglossopsida). Типові роди та види. Поширення у різних екотопах. Охорона.

Клас Маратієвидні (Marattiopsida). Типові роди та види. Поширення.

Клас Папоротеvidні (Polypodiopsida). Типові роди та види. Поширення

Значення у природі та народному господарстві. Охорона.

Практичні завдання

1. Розгляньте та порівняйте особливості морфології спорофітів папоротей на прикладі щитника чоловічого (*Dryopteris filix-mas*), голокучника трироздільного (*Gymnocarpium dryopteris*), орляка звичайного (*Pteridium aquilinum*), безщитника жіночого (*Athyrium filix-femina*), солодиці звичайної (*Polypodium vulgare*) та сальвінії плаваючої (*Salvinia natans*).
2. Замалювати зовнішній вигляд спорофітів солодиці звичайної, щитника чоловічого та голокучника трироздільного або орляка звичайного. Підписати кореневище, вайї (черешок, пластинку, рахіс, сегменти різних порядків), соруси.
3. Замалювати зовнішній вигляд спорофіта сальвінії плаваючої (*Salvinia natans*). Підписати стебло, надводні та підводні листки, спорокарпії.
4. Розглянути під мікроскопом препарат поперечного розрізу кореневища орляка звичайного. Визначити тип стели. Замалювати та підписати епідерміс, зовнішню кору (склеренхіму), середню кору (корову паренхіму), внутрішню кору (склеренхіму), ендодерму, перицикл, флоему, ксилему та концентричні амфікрибральні провідні пучки: а) синтетичні концентричні; б) індивідуальні.
5. Розглянути гербарні та живі зразки інших видів папоротеподібних.
6. Записати систематичне положення кожного з розглянутих об'єктів: субдомен, супергрупа (надцарство), царство, під царство, відділ, клас, порядок, рід, вид.
7. Сформулювати та записати висновки до роботи.

Рекомендована література для виконання лабораторної роботи

1. Григора І. М., Шабарова С. І., Алейніков І. М. Ботаніка. К.: Фітосоціоцентр, 2000. 198 с.
2. Григора І. М., Якубенко Б. Є., Алейніков І. М., Лушпа В. І., Шабарова С. І., Царенко П. М., Пидюра О. І. Практикум з ботаніки. Навчальний посібник. 3-є вид. К.: Фітосоціоцентр, 2004. 285 с.

3. Кучерява Л. Ф., Войтюк Ю. О., Нечитайло В. А. Систематика вищих рослин. I. Археогоніати. К.: Фітосоціоцентр, 1997. 136 с.
4. Леонтьев Д. В. Система органічного світу. Історія та сучасність. 7-е видання. Х. : Вид. група «Основа», 2018. 112 с.
5. Липа О. Л., Добровольський І. А. Ботаніка (систематика нижчих і вищих рослин). К.: Вища школа, 1975. 400 с.
6. Нечитайло В. А., Кучерява Л. Ф. Ботаніка. Вищі рослини. К.: Фітосоціоцентр, 2000. 432 с.
7. Новіков А., Барабаш-Красни Б. Сучасна систематика рослин. Загальні питання: навчальний посібник. Львів: Ліга-Прес, 2015. 686 с.
8. Родінка О. С. Практичний курс систематики рослин. Суми: СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2008. 112 с.
9. Світельський М. М., Іщук О. В., Федючка М. І., Матковська С. І., Пінкіна Т. В., Романюк А. А. Ботаніка з основами екології : навчальний посібник; за заг. ред. М. М. Світельського. 3-тє вид., перероб. і доп. Херсон : Олді-плюс, 2019. 540 с.
10. Систематика вищих рослин. Лабораторний практикум; За ред. В. І. Чопика, О. Л. Липи. К.: Вища шк., 1989. 223 с.
11. Тихоміров Ф. К., Навроцька А. А., Григора І. М. Ботаніка. К.: Урожай, 1998. 416 с.
12. Фітогормональна система та структурно-функціональні особливості папоротеподібних (Polypodiophyta); за заг. ред. І. В. Косаківської. К.: Наш формат, 2019. 250 с.
13. Якубенко Б. Є., Алейніков І. М., Шабарова С. І., Машковська С. П. Ботаніка. Підручник. К.: Вид-во Ліра-К, 2018. 436 с.

ТЕМА 6. ВІДДІЛ ПАПОРОТЕПОДІБНІ (POLYPODIOPHYTA).

ОСОБЛИВОСТІ РОЗМНОЖЕННЯ

Мета роботи: закріпити знання про особливості розмноження та життєвих циклів вищих спорових рослин з відділу Polypodiophyta; сформувані вміння розпізнавати розпізнавати рівно- та різноспорових представників папоротеподібних.

Лабораторне обладнання: мікроскоп, покривні та предметні скельця, чашки Петрі, препарувальні голки, серветки, піпетки, колби з дистильованою водою.

Об'єкти: живі, фіксовані та гербарні зразки *Dryopteris filix-mas*, *Pteridium aquilinum*, *Athyrium filix-femina*, *Salvinia natans*, *Polypodium vulgare*, маратія (*Marrattia*), адіантум (*Adiantum*) та інших представників папоротеподібних, анатомічні препарати «сорус папороті», «заросток папороті».

Теоретичні питання

Особливості розмноження Папоротеподібних.

Поняття про соруси, синангії та спорокарпії. Будова соруса.

Особливості будови спорангіїв та їх значення у класифікації Папоротеподібних.

Особливості розмноження та цикли відтворення рівно- та різноспорових плаунів. Значення різноспоровості в еволюції рослинного світу.

Особливості біології гаметофітів Папоротеподібних на прикладі окремих представників.

Практичні завдання

1. Розглянути вайї маратії (*Marrattia*). Знайти та вивчити будову синангіїв (рядів зближених спорангіїв), замалювати їх.
2. Розглянути та замалювати різні типи будови справжніх сорусів наземних папоротей, вказати представників, для яких вони характерні:
 - округлі голі соруси без індузію (*Polypodium vulgare*);
 - видовжені маргінальні соруси (ценосоруси), вкриті краєм листової пластинки (*Pteridium aquilinum*);
 - видовжені маргінальні соруси (ценосоруси), вкриті поєднанням краю листової пластинки та індузію (*Adiantum*);
 - гачкоподібні соруси, вкриті латеральними індузіями (*Athyrium filix-femina*);
 - округло-ниркоподібні соруси, вкриті індузіями, що прикріплюються поздовжньою борозенкою (*Dryopteris filix-mas*).
3. Під мікроскопом розглянути та замалювати постійний препарат «сорус папороті» (на прикладі щитника чоловічого). Підписати вайю (верхній і нижній епідерміси, мезофіл), плаценту, індузію, спорангії.
4. Використовуючи постійний препарат «сорус папороті» та(або) самостійно відпрепаровані та виготовлені мікропрепарати сорусів папоротей, вивчити будову спорангіїв представників класу Папоротеvidі. Позначити та підписати ніжку, тіло спорангію, гребінець (механічне кільце), стоміум (тонкостінну частку кільцевої ділянки), спори.

5. Розглянути зовнішній вигляд спорофіта сальвінії плаваючої (*Salvinia natans*). В основі нитчастих підводних листків знайти спорокарпії. Відпрепарувати спорокарпії та виготовити мікропрепарат поперечного зрізу через спорокарпії. Розглянути під мікроскопом, знайти мікро- та мегаспорангієсоруси. Замалювати будову спорокарпіїв, позначити та підписати мікро- та мегаспорангії, плаценту, оболонку (подвійний індузій).
6. Розглянути під мікроскопом та замалювати гаметофіт (заросток) щитника чоловічого. Підписати ризоїди, архегонії, антеридії.
7. Записати систематичне положення кожного з розглянутих об'єктів: субдомен, супергрупа (надцарство), царство, під царство, відділ, клас, порядок, рід, вид.
8. Сформулювати та записати висновки до роботи.

Рекомендована література для виконання лабораторної роботи

1. Григора І. М., Шабарова С. І., Алейніков І. М. Ботаніка. К.: Фітосоціоцентр, 2000. 198 с.
2. Григора І. М., Якубенко Б. Є., Алейніков І. М., Лушпа В. І., Шабарова С. І., Царенко П. М., Пидюра О. І. Практикум з ботаніки. Навчальний посібник. 3-є вид. К.: Фітосоціоцентр, 2004. 285 с.
3. Кучерява Л. Ф., Войтюк Ю. О., Нечитайло В. А. Систематика вищих рослин. І. Архегоніати. К.: Фітосоціоцентр, 1997. 136 с.
4. Леонтьєв Д. В. Система органічного світу. Історія та сучасність. 7-е видання. Х. : Вид. група «Основа», 2018. 112 с.
5. Липа О. Л., Добровольський І. А. Ботаніка (систематика нижчих і вищих рослин). К.: Вища школа, 1975. 400 с.
6. Нечитайло В. А., Кучерява Л. Ф. Ботаніка. Вищі рослини. К.: Фітосоціоцентр, 2000. 432 с.
7. Новіков А., Барабаш-Красни Б. Сучасна систематика рослин. Загальні питання: навчальний посібник. Львів: Ліга-Прес, 2015. 686 с.
8. Родінка О. С. Практичний курс систематики рослин. Суми: СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2008. 112 с.
9. Світельський М. М., Іщук О. В., Федючка М. І., Матковська С. І., Пінкіна Т. В., Романюк А. А. Ботаніка з основами екології : навчальний посібник; за заг. ред. М. М. Світельського. 3-тє вид., перероб. і доп. Херсон : Олді-плюс, 2019. 540 с.
10. Систематика вищих рослин. Лабораторний практикум; За ред. В. І. Чопика, О. Л. Липи. К.: Вища шк., 1989. 223 с.
11. Тихоміров Ф. К., Навроцька А. А., Григора І. М. Ботаніка. К.: Урожай, 1998. 416 с.
12. Фітогормональна система та структурно-функціональні особливості папоротеподібних (Polypodiophyta); за заг. ред. І. В. Косаківської. К.: Наш формат, 2019. 250 с.
13. Якубенко Б. Є., Алейніков І. М., Шабарова С. І., Машковська С. П. Ботаніка. Підручник. К.: Вид-во Ліра-К, 2018. 436 с.

ТЕМА 7. ОСОБЛИВОСТІ БУДОВИ ТА РОЗМНОЖЕННЯ ГОЛОНАСІННИХ РОСЛИН (GYMNOSPERMATOPHYTA)

Мета роботи: закріпити знання про головні ознаки та особливості життєвого циклу представників Голонасінних рослин, сформувати вміння розпізнавати представників основних таксономічних груп голонасінних.

Лабораторне обладнання: мікроскоп, покривні та предметні скельця, чашки Петрі, препарувальні голки, серветки, піпетки, колби з дистильованою водою.

Об'єкти: живі та гербарні зразки *Cycas revoluta*, *Ginkgo biloba*, *Ephedra distachya*, *Pinus sylvestris*, анатомічні препарати «чоловіча шишка сосни», «пилкок сосни».

Теоретичні питання

Загальна характеристика насінних рослин та місце голонасінних серед них.

Переваги насінного розмноження над споровим.

Особливості морфологічної та анатомічної будови Голонасінних.

Мікро- та макроспорогенез у голонасінних на прикладі сосни звичайної.

Основні ознаки відділів Саговникоподібні, Гінкгоподібні та Хвойні.

Типові роди та види відділів голонасінних.

Значення голонасінних у природі та народному господарстві. Охорона.

Практичні завдання

1. Розглянути та замалювати зовнішній вигляд саговника відігнутого (*Cycas revoluta*). Знайти та позначити на рисунку стебло, вкрите основами відмерлих листків, перисті шкірясті вегетативні листки, дрібні жовтуватого кольору листки-спорофіли.
2. Розглянути та замалювати пагін гінкго дволопатевого (*Ginkgo biloba*). Вивчити будову листків, відмітити характер жилкування. На рисунку позначити видовжений та вкорочений пагін, листки, мікро- та макростробіли (за наявності).

3. Розглянути та замалювати зовнішній вигляд ефедри двоколоскової (*Ephedra distachya*) з мікро- та макростробілами. Позначити стебло, листки, стробіли.
4. Розглянути та замалювати пагін сосни звичайної (*Pinus sylvestris*) з чоловічими та жіночими стробілами. Позначити видовжений та вкорочений пагін, чоловічі та жіночі стробіли.
5. Розглянути під мікроскопом та замалювати анатомічний препарат поздовжнього розрізу через жіночу шишку сосни. Позначити вісь, насінні луски, покривні луски, насінні зачатки.
6. Розглянути та замалювати поздовжній розріз через мікростробіл сосни звичайної. Позначити вісь, мікроспорофіли, мікроспорангії.
7. Розглянути та замалювати анатомічну будову насінного зачатка сосни. Підписати інтегумент, нуцелюс, ендосперм, архегоній з яйцеклітиною, пилковхід, мікропілярний та халазний кінець.
8. Розглянути під мікроскопом та замалювати пилкове зерно сосни. Позначити повітряні камери, сифоногенну та антеридіальну клітини.
9. Розглянути та замалювати насінину сосни звичайної. Позначити та підписати крилоподібний придаток. Вивчити будову насіння інших представників хвойних рослин. Знайти відмінні ознаки.
10. Записати систематичне положення кожного з розглянутих об'єктів: субдомен, супергрупа (надцарство), царство, під царство, відділ, клас, порядок, рід, вид.
11. Сформулювати та записати висновки до роботи.

Рекомендована література для виконання лабораторної роботи

1. Григора І. М., Шабарова С. І., Алейніков І. М. Ботаніка. К.: Фітосоціоцентр, 2000. 198 с.
2. Григора І. М., Якубенко Б. Є., Алейніков І. М., Лушпа В. І., Шабарова С. І., Царенко П. М., Підюра О. І. Практикум з ботаніки. Навчальний посібник. 3-є вид. К.: Фітосоціоцентр, 2004. 285 с.
3. Кучерява Л. Ф., Войтюк Ю. О., Нечитайло В. А. Систематика вищих рослин. І. Архегоніати. К.: Фітосоціоцентр, 1997. 136 с.
4. Леонтьєв Д. В. Система органічного світу. Історія та сучасність. 7-е видання. Х. : Вид. група «Основа», 2018. 112 с.
5. Липа О. Л., Добровольський І. А. Ботаніка (систематика нижчих і вищих рослин). К.: Вища школа, 1975. 400 с.

6. Нечитайло В. А., Кучерява Л. Ф. Ботаніка. Вищі рослини. К.: Фітосоціоцентр, 2000. 432 с.
7. Новіков А., Барабаш-Красни Б. Сучасна систематика рослин. Загальні питання: навчальний посібник. Львів: Ліга-Прес, 2015. 686 с.
8. Родінка О. С. Практичний курс систематики рослин. Суми: СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2008. 112 с.
9. Світельський М. М., Ішук О. В., Федючка М. І., Матковська С. І., Пінкіна Т. В., Романюк А. А. Ботаніка з основами екології : навчальний посібник; за заг. ред. М. М. Світельського. 3-ге вид., перероб. і доп. Херсон : Олді-плюс, 2019. 540 с.
10. Систематика вищих рослин. Лабораторний практикум; За ред. В. І. Чопика, О. Л. Липи. К.: Вища шк., 1989. 223 с.
11. Тихоміров Ф. К., Навроцька А. А., Григора І. М. Ботаніка. К.: Урожай, 1998. 416 с.
12. Якубенко Б. Є., Алейніков І. М., Шабарова С. І., Машковська С. П. Ботаніка. Підручник. К.: Вид-во Ліра-К, 2018. 436 с.

ТЕМА 8. ВИДОВА РІЗНОМАНІТНІСТЬ ВІДДІЛУ ПНОФІТИ, або ХВОЙНІ (PINOPHYTA)

Мета роботи: закріпити знання про головні ознаки та особливості життєвого циклу представників Голонасінних рослин, сформувані вміння розпізнавати представників основних таксономічних груп голонасінних за будовою пагонів та шишок.

Лабораторне обладнання: мікроскоп, покривні та предметні скельця, чашки Петрі, препарувальні голки, серветки, піпетки, колби з дистильованою водою.

Об'єкти: живі та гербарні зразки пагонів видів хвойних рослин з родів *Cupressus*, *Thuya*, *Juniperus*, , *Abies*, *Taxus*, *Pseudotsuga*, *Pinus*, *Cedrus*, *Larix*, колекції жіночих шишок хвойних.

Теоретичні питання

Особливості морфологічної та антомічної будови Хвойних.

Принципи класифікації та систематична структура відділу.

Типові роди та види Хвойних.

Значення хвойних у природі та народному господарстві. Охорона.

Практичні завдання

1. Ознайомитись з особливостями морфології пагонів представлених видів Хвойних.

2. Розібрати їх на групи за наступними ознаками:

2.1. рослини, гілки яких вкриті дрібними, притиснутими до стебла лусковидними листками, розміщеними перехрестнопарно та черепитчасто накладеними один на одного (кипарис – *Cupressus*, туя – *Thuja*);

2.2. рослини з голчастими листками, розміщеними на видовжених пагонах:

2.2.1. рослини з гострокінцевими (колючими) листками, розміщеними мутовками по три (яловець – *Juniperus*);

2.2.2. рослини з гострокінцевими (колючими) чотиригранними (ромбічними на поперечному зрізі) листками, розміщеними поодинокі (ялина – *Picea*);

2.2.3. рослини з тупими (неколючими), плоскими дворядними листками, з повздовжніми білими полосами, розміщеними з їх нижнього боку (ялиця – *Abies*, псевдотсуга – *Pseudotsuga*);

2.2.4. рослини без тупих (неколючих), плоских спіральних або дворяднорозміщених листків, без повздовжніх білих полос на них (тис – *Taxus*);

2.3. рослини з голчастими листками, розміщеними на вкочених пагонах:

2.3.1. рослини з гострокінцевими (колючими) листками, листки не опадають, пагони не оголюються (сосна – *Pinus*, кедр – *Cedrus*);

2.3.2. рослини з неключими, опадаючими листками, пагони оголюються (модрина – *Larix*).

3. Після детального вивчення пагонів хвойних порід скласти дихотомічний ключ для визначення родів (або видів), з якими ви працювали. Результати занести в лабораторний альбом.

Приклад дихотомічного ключа наведено нижче:

1. + Рослини, гілки яких вкриті дрібними, притиснутими до стебла лусковидними листками №
– Рослини з голчастими листками 2
2. + Рослини з голчастими листками на видовжених пагонах №
– Рослини з голчастими листками на вкочених пагонах №

4. Розглянути колекції зрілих шишок різних представників хвойних, а також їх зображення та опис, представлені на рисунках і таблицях. За тим же алгоритмом, який було використано вище (для опису поганів хвойних) створити дихотомічний ключ для визначення родів (або видів) хвойних рослин.

Рекомендована література для виконання лабораторної роботи

1. Григора І. М., Шабарова С. І., Алейніков І. М. Ботаніка. К.: Фітосоціоцентр, 2000. 198 с.
2. Григора І. М., Якубенко Б. Є., Алейніков І. М., Лушпа В. І., Шабарова С. І., Царенко П. М., Пидюра О. І. Практикум з ботаніки. Навчальний посібник. 3-є вид. К.: Фітосоціоцентр, 2004. 285 с.
3. Кучерява Л. Ф., Войтюк Ю. О., Нечитайло В. А. Систематика вищих рослин. І. Археогоніати. К.: Фітосоціоцентр, 1997. 136 с.
4. Липа О. Л., Добровольський І. А. Ботаніка (систематика нижчих і вищих рослин). К.: Вища школа, 1975. 400 с.
5. Нечитайло В. А., Кучерява Л. Ф. Ботаніка. Вищі рослини. К.: Фітосоціоцентр, 2000. 432 с.
6. Новіков А., Барабаш-Красни Б. Сучасна систематика рослин. Загальні питання: навчальний посібник. Львів: Ліга-Прес, 2015. 686 с.
7. Родінка О. С. Практичний курс систематики рослин. Суми: СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2008. 112 с.
8. Світельський М. М., Ішук О. В., Федючка М. І., Матковська С. І., Пінкіна Т. В., Романюк А. А. Ботаніка з основами екології : навчальний посібник; за заг. ред. М. М. Світельського. 3-тє вид., перероб. і доп. Херсон : Олді-плюс, 2019. 540 с.
9. Систематика вищих рослин. Лабораторний практикум; За ред. В. І. Чопика, О. Л. Липи. К.: Вища шк., 1989. 223 с.
10. Тихоміров Ф. К., Навроцька А. А., Григора І. М. Ботаніка. К.: Урожай, 1998. 416 с.
11. Якубенко Б. Є., Алейніков І. М., Шабарова С. І., Машковська С. П. Ботаніка. Підручник. К.: Вид-во Ліра-К, 2018. 436 с.

ТЕМА 9. ВІДДІЛ МАГНОЛІОФІТИ, або ПОКРИТОНАСІННІ (MAGNOLIOPHYTA, ANGIOSPERMAE).

РОДИНИ МАГНОЛІЄВІ, ЖОВТЕЦЕВІ, МАКОВІ

Мета роботи: закріпити знання про головні ознаки та особливості життєвого циклу представників відділу Magnoliophyta; сформувані вміння розпізнавати представників родин Магнолієві, Жовтецеві та Макові, ознайомитись з найбільш поширеними родами та видами цих родин.

Лабораторне обладнання: мікроскоп, покривні та предметні скельця, чашки Петрі, препарувальні голки, серветки, піпетки, колби з дистильованою водою.

Об'єкти: фіксовані та гербарні зразки *Anemone ranunculoides*, *Magnolia grandiflora*, *Chelidonium majus*, *Consolida regalis*, *Corydalis solida*, *Ficaria verna*, *Trollius europaeus*, а також видів квіткових рослин з родів *Papaver*, *Ranunculus*.

Теоретичні питання

Загальна характеристика відділу Покритонасінні. Основні клади відділу в системі APG IV.

Дводольні рослини в системах А. Л. Тахтаджяна та APG IV.

Загальна характеристика «дводольних» рослин.

Положення та об'єм порядку Магнолієцвіті в системі А. Л. Тахтаджяна та системі APG IV.

Основні ознаки родини Магнолієві. Типові роди та види.

Положення та об'єм родин Жовтецеві та Макові в системі А. Л. Тахтаджяна та системі APG IV.

Основні ознаки родин Жовтецеві та Макові. Типові роди та види.

Значення у природі та народному господарстві, охорона представників родин Магнолієві, Жовтецеві та Макові.

Практичні завдання

1. Розглянути на живих, гербарних і фіксованих зразках представників родин Магнолієві, Жовтецеві, Макові.
2. Замалювати квітку та збірний плід магнолії великоквіткової (*Magnolia grandiflora*), записати формулу квітки.
3. Вивчити будову представників родини Жовтецеві: анемона жовтецева (*Anemone ranunculoides*), купальниця європейська (*Trollius europaeus*), жовтець (*Ranunculus*), пшінка весняна (*Ficaria verna*), ряст ущільнений (*Corydalis solida*), сокирки польові (*Consolida regalis*). Знайти спільні та відмінні ознаки. Замалювати квітки розглянутих представників жовтецевих. Написати формули квіток.

4. Розглянути на гербарних або живих зразках будову плодів Жовтецевих. Замалювати плоди, підписати їх типи.
5. Вивчити будову представників родини Макові: чистотіл великий (*Chelidonium majus*) та мак (*Papaver*).
6. Замалювати квітки і плоди маку та чистотілу великого, записати формули квіток. Визначити та підписати типи плодів.
7. Записати систематичне положення кожного з розглянутих об'єктів (за системою APG IV).

Рекомендована література для виконання лабораторної роботи

1. Григора І. М., Шабарова С. І., Алейніков І. М. Ботаніка. К.: Фітосоціоцентр, 2000. 198 с.
2. Григора І. М., Якубенко Б. Є., Алейніков І. М., Лушпа В. І., Шабарова С. І., Царенко П. М., Пидюра О. І. Практикум з ботаніки. Навчальний посібник. 3-є вид. К.: Фітосоціоцентр, 2004. 285 с.
3. Липа О. Л., Добровольський І. А. Ботаніка (систематика нижчих і вищих рослин). К.: Вища школа, 1975. 400 с.
4. Меженська Л.О., Меженський В. М. Систематика покритонасінних деревних рослин України. К.: Ліра-К, 2021. 822 с.
5. Меженський В. М., Меженська Л.О. Сучасна систематика квіткових рослин: навчальний посібник. Ч. 1. К.: Вид-во Ліра-К, 2020. 384 с.
6. Меженський В. М., Меженська Л.О. Сучасна систематика квіткових рослин: навчальний посібник. Ч. 2. К.: Вид-во Ліра-К, 2020. 558 с.
7. Мосякін С. Л. Родини і порядки квіткових рослин флори України: прагматична класифікація та положення у філогенетичній системі. *Український ботанічний журнал*. 2013. Т. 70, №3. С. 289–307.
8. Нечитайло В. А. Систематика вищих рослин. II. Покритонасінні. К.: Фітосоціоцентр, 1997. 272 с.
9. Нечитайло В. А., Кучерява Л. Ф. Ботаніка. Вищі рослини. К.: Фітосоціоцентр, 2000. 432 с.
10. Новіков А., Барабаш-Красни Б. Сучасна систематика рослин. Загальні питання: навчальний посібник. Львів: Ліга-Прес, 2015. 686 с.
11. Родінка О. С. Практичний курс систематики рослин. Суми: СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2008. 112 с.
12. Світельський М. М., Іщук О. В., Федючка М. І., Матковська С. І., Пінкіна Т. В., Романюк А. А. Ботаніка з основами екології : навчальний посібник; за заг. ред. М. М. Світельського. 3-тє вид., перероб. і доп. Херсон : Олді-плюс, 2019. 540 с.
13. Систематика вищих рослин. Лабораторний практикум; За ред. В. І. Чопика, О. Л. Липи. К.: Вища шк., 1989. 223 с.
14. Тихоміров Ф. К., Навроцька А. А., Григора І. М. Ботаніка. К.: Урожай, 1998. 416 с.
15. Якубенко Б. Є., Алейніков І. М., Шабарова С. І., Машковська С. П. Ботаніка. Підручник. К.: Вид-во Ліра-К, 2018. 436 с.
16. Stevens P. F. (2001 onwards). Angiosperm Phylogeny Website. Version 14, July 2017. URL: <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb>

**ТЕМА 10. ВІДДІЛ МАГНОЛІОФІТИ, або ПОКРИТОНАСІННІ
(MAGNOLIOPHYTA, ANGIOSPERMAE).
РОДИНИ БУКОВІ, БЕРЕЗОВІ, ВЕРБОВІ**

Мета роботи: закріпити знання про головні ознаки родин Букові, Березові та Вербові; сформувати вміння розпізнавати представників названих родин, ознайомитись з найбільш поширеними родами та видами цих родин.

Лабораторне обладнання: мікроскоп, покривні та предметні скельця, чашки Петрі, препарувальні голки, серветки, піпетки, колби з дистильованою водою.

Об'єкти: фіксовані та гербарні зразки *Alnus glutinosa*, *Betula pendula*, *Corylus avellana*, *Quercus robur*, а також видів з родів *Populus* і *Salix*.

Теоретичні питання

Клада Суперрозиди у системі APG IV, її об'єм та основні порядки.

Положення та об'єм порядку Букоцвіті у системі А. Л. Тахтаджяна та системі APG IV.

Загальна характеристика родин Букові та Березові. Типові роди та види. Значення у природі та народному господарстві представників родин.

Положення та об'єм порядку Мальпігієцвіті у системі А. Л. Тахтаджяна та системі APG IV.

Загальна характеристика родини Вербові. Об'єм родини, типові роди та види. Значення у природі та народному господарстві представників родини.

Характерні ознаки у будові генеративних органів квіткових рослин як пристосування до запилення вітром.

Практичні завдання

1. Розглянути на гербарних, фіксованих або свіжозібраних зразках представників родини Березові. Вивчити морфологію листків і плодів, будову квіток, які зібрані у дихазії, а останні в сережки.

2. Замалювати:

- листки вільхи клейкої (*Alnus glutinosa*), ліщини звичайної (*Corylus avellana*), берези повислої (*Betula pendula*), описати морфологічну будову листка.
- окремі дихазії (тичинкові і маточкові) берези та ліщини;
- окремі квітки (тичинкові і маточкові) берези та ліщини;
- записати формули квіток берези та ліщини.

3. Розглянути на гербарних або свіжозібраних зразках представників родини Букові. Вивчити морфологію листків і плодів, будову квіток і суцвіть дуба звичайного (*Quercus robur*).

4. Замалювати:

- листок дуба звичайного, описати морфологічну будову листка;
- окремі квітки (тичинкові і маточкові) дуба;
- записати формули квіток.

5. Розглянути представників родини Вербові: родів тополя (*Populus*) та верба (*Salix*). Намалювати листки представлених видів, підписати форму листка.

6. Розглянути тичинкову та маточкову квітки, плоди і насіння верби. Замалювати квітки верби. Позначити та підписати: покривний листок, маточку, тичинки, нектарні залозки. Записати формули квіток.

7. Користуючись літературними джерелами вивчити характерні ознаки та порівняти представників двох провідних родів родини Вербові (*Salicaceae*): верба (*Salix*) та тополя (*Populus*). Результати занести до таблиці.

Ознака	Верба (<i>Salix</i>)	Тополь (<i>Populus</i>)
Кількість видів		
Життєві форми		
Особливості будови квіток, їх формули		
Особливості будови суцвіття		
Плоди та насіння		
Основні представники*		

* навести як мінімум по три види

8. Записати систематичне положення кожного з розглянутих об'єктів (за системою APG IV).

Рекомендована література для виконання лабораторної роботи

1. Григора І. М., Шабарова С. І., Алейніков І. М. Ботаніка. К.: Фітосоціоцентр, 2000. 198 с.
2. Григора І. М., Якубенко Б. Є., Алейніков І. М., Лушпа В. І., Шабарова С. І., Царенко П. М., Пидюра О. І. Практикум з ботаніки. Навчальний посібник. 3-є вид. К.: Фітосоціоцентр, 2004. 285 с.
3. Липа О. Л., Добровольський І. А. Ботаніка (систематика нижчих і вищих рослин). К.: Вища школа, 1975. 400 с.
4. Меженська Л.О., Меженський В. М. Систематика покритонасінних деревних рослин України. К.: Ліра-К, 2021. 822 с.
5. Меженський В. М., Меженська Л.О. Сучасна систематика квіткових рослин: навчальний посібник. Ч. 2. К.: Вид-во Ліра-К, 2020. 558 с.
6. Мосякін С. Л. Родини і порядки квіткових рослин флори України: прагматична класифікація та положення у філогенетичній системі. *Український ботанічний журнал*. 2013. Т. 70, №3. С. 289–307.
7. Нечитайло В. А. Систематика вищих рослин. II. Покритонасінні. К.: Фітосоціоцентр, 1997. 272 с.
8. Нечитайло В. А., Кучерява Л. Ф. Ботаніка. Вищі рослини. К.: Фітосоціоцентр, 2000. 432 с.
9. Світельський М. М., Ішук О. В., Федючка М. І., Матковська С. І., Пінкіна Т. В., Романюк А. А. Ботаніка з основами екології : навчальний посібник; за заг. ред. М. М. Світельського. 3-тє вид., перероб. і доп. Херсон : Олді-плюс, 2019. 540 с.
10. Систематика вищих рослин. Лабораторний практикум; За ред. В. І. Чопика, О. Л. Липи. К.: Вища шк., 1989. 223 с.
11. Тихоміров Ф. К., Навроцька А. А., Григора І. М. Ботаніка. К.: Урожай, 1998. 416 с.
12. Якубенко Б. Є., Алейніков І. М., Шабарова С. І., Машковська С. П. Ботаніка. Підручник. К.: Вид-во Ліра-К, 2018. 436 с.
13. Stevens P. F. (2001 onwards). Angiosperm Phylogeny Website. Version 14, July 2017. URL: <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb>

ТЕМА 11. ВІДДІЛ МАГНОЛІОФІТИ, або ПОКРИТОНАСІННІ (MAGNOLIOPHYTA, ANGIOSPERMAE).

РОДИНИ МАЛЬВОВІ, ГАРБУЗОВІ, КАПУСТЯНІ

Мета роботи: закріпити знання про головні ознаки родин Мальвові, Гарбузові та Капустяні; сформувати вміння розпізнавати представників названих родин, ознайомитись з найбільш поширеними родами та видами цих родин.

Лабораторне обладнання: мікроскоп, покривні та предметні скельця, чашки Петрі, препарувальні голки, серветки, піпетки, колби з дистильованою водою.

Об'єкти: живі, фіксовані та гербарні зразки *Cucumis sativus*, *Cucurbita pepo*, а також видів рослин з родів *Althaea*, *Hibiscus* та з родини Капустяні, колекція плодів Капустяних.

Теоретичні питання

Положення та об'єм підкласу Диленеїди у системі А. Л. Тахтаджяна та місце основних таксонів (порядків і родин) диленіїд у системі APG IV.

Типові роди та види родини Капустяні (Хрестоцвіті). Значення у природі та народному господарстві.

Типові роди та види родини Гарбузові. Значення у природі та народному господарстві.

Типові роди та види родини Мальвові. Значення у природі та народному господарстві.

Практичні завдання

1. Розглянути будову квітки Капустяних. Замалювати квітку у повздовжньому розрізі. Позначити та підписати: чашолистки, пелюстки, маточку, короткі зовнішні та довгі внутрішні тичинки. Визначити тип андроцею та гінецею, написати формулу квітки.
2. Розглянути колекцію плодів Капустяних. Замалювати основні типи плодів та вказати представників, для яких вони характерні.
3. Розглянути представлені зразки видів родини Гарбузові. Ознайомитись з будовою тичинкової та маточкової квіток, замалювати та записати їх формули.
4. Розглянути гербарні або живі зразки представників родини Мальвові (*Althaea* та *Hibiscus*). Вивчити будову квіток і плодів представлених видів. Замалювати квітку мальвових у повздовжньому розрізі. Позначити та підписати: підчашу, чашечку, віночок, андроцей, маточку. Визначити тип андроцею та гінецею, записати формулу квітки.
5. Записати систематичне положення кожного з розглянутих об'єктів (за системою APG IV).

Рекомендована література для виконання лабораторної роботи

1. Григора І. М., Шабарова С. І., Алейніков І. М. Ботаніка. К.: Фітосоціоцентр, 2000. 198 с.
2. Григора І. М., Якубенко Б. Є., Алейніков І. М., Лушпа В. І., Шабарова С. І., Царенко П. М., Пидюра О. І. Практикум з ботаніки. Навчальний посібник. 3-є вид. К.: Фітосоціоцентр, 2004. 285 с.
3. Липа О. Л., Добровольський І. А. Ботаніка (систематика нижчих і вищих рослин). К.: Вища школа, 1975. 400 с.
4. Меженський В. М., Меженська Л.О. Сучасна систематика квіткових рослин: навчальний посібник. Ч. 2. К.: Вид-во Ліра-К, 2020. 558 с.
5. Мосякін С. Л. Родини і порядки квіткових рослин флори України: прагматична класифікація та положення у філогенетичній системі. *Український ботанічний журнал*. 2013. Т. 70, №3. С. 289–307.
6. Нечитайло В. А. Систематика вищих рослин. II. Покритонасінні. К.: Фітосоціоцентр, 1997. 272 с.
7. Нечитайло В. А., Кучерява Л. Ф. Ботаніка. Вищі рослини. К.: Фітосоціоцентр, 2000. 432 с.
8. Новіков А., Барабаш-Красни Б. Сучасна систематика рослин. Загальні питання: навчальний посібник. Львів: Ліга-Прес, 2015. 686 с.
9. Родінка О. С. Практичний курс систематики рослин. Суми: СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2008. 112 с.
10. Світельський М. М., Ішук О. В., Федючка М. І., Матковська С. І., Пінкіна Т. В., Романюк А. А. Ботаніка з основами екології : навчальний посібник; за заг. ред. М. М. Світельського. 3-тє вид., перероб. і доп. Херсон : Олді-плюс, 2019. 540 с.
11. Систематика вищих рослин. Лабораторний практикум; За ред. В. І. Чопика, О. Л. Липи. К.: Вища шк., 1989. 223 с.
12. Тихоміров Ф. К., Навроцька А. А., Григора І. М. Ботаніка. К.: Урожай, 1998. 416 с.
13. Якубенко Б. Є., Алейніков І. М., Шабарова С. І., Машковська С. П. Ботаніка. Підручник. К.: Вид-во Ліра-К, 2018. 436 с.
14. Stevens P. F. (2001 onwards). Angiosperm Phylogeny Website. Version 14, July 2017. URL: <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb>

ТЕМА 12. ВІДДІЛ МАГНОЛІОФІТИ, або ПОКРИТОНАСІННІ (MAGNOLIOPHYTA, ANGIOSPERMAE).

РОДИНИ РОЗОВІ, БОБОВІ

Мета роботи: закріпити знання про головні ознаки родин Розові та Бобові; сформувати вміння розпізнавати представників названих родин, ознайомитись з найбільш поширеними родами та видами цих родин.

Лабораторне обладнання: мікроскоп, покривні та предметні скельця, чашки Петрі, препарувальні голки, серветки, піпетки, колби з дистильованою водою.

Об'єкти: живі, фіксовані та гербарні зразки *Cerasus vulgaris*, *Rosa canina*, *Malus domestica*, *Pisum sativum* та видів з родів *Spiraea*, *Astragalus*, *Genista*, *Lathyrus*, *Lotus*, *Lupinus*, *Trifolium*, *Onobrychis*, *Robinia*, *Vicia*.

Теоретичні питання

Положення та об'єм підкласу Розиди у системі А. Л. Тахтаджяна.

Філогенетичні зв'язки, положення та об'єм класу Розид у сучасних філогенетичних системах.

Типові роди та види родини Розові. Значення у природі та народному господарстві. Охорона.

Типові роди та види родини Бобові. Значення у природі та народному господарстві. Охорона.

Практичні завдання

1. Розглянути на гербарних, фіксованих або свіжозібраних зразках представників родини Розові, вивчити будову їх квіток і плодів.

2. Замалювати:

- квітку та плід таволги, або спіреї (*Spiraea*);
- квітку та плід шипшини (*Rosa canina*) у повздовжньому розрізі;
- квітку та плід яблуні (*Malus domestica*) у повздовжньому розрізі;
- квітку та плід вишні (*Cerasus vulgaris*) у повздовжньому розрізі.

На рисунках позначити та підписати: чашолистки, пелюстки, маточку, тичинки, гіпантій. Визначити положення зав'язі та тип квітки. Скласти формули квіток та підписати типи плодів.

3. Розглянути за гербарієм і вологими препаратами та представників родини Бобові з родів: вика (*Vicia*), чина (*Lathyrus*), горох (*Pisum*), астрагал (*Astragalus*), конюшина (*Trifolium*), робінія (*Robinia*), еспарцет (*Onobrychis*), люпин (*Lupinus*), дрік (*Genista*), лядвенець (*Lotus*). Знайти спільні та відмінні ознаки.

4. Замалювати різні типи листків та суцвіть, які характерні для видів родини Бобові, вказати представників, для яких вони характерні.

5. Вивчити особливості будови квітки гороху посівного (*Pisum sativum*). На рисунку позначити і підписати чашечку, віночок – парус (вітрило), весла (крила), човник, а також андроцей і гінецей. Визначити тип андроцею та гінецею, написати формулу квітки.
6. Замалювати розкритий плід гороху посівного, підписати тип плоду.
7. Записати систематичне положення кожного з розглянутих об'єктів (за системою APG IV).

Рекомендована література для виконання лабораторної роботи

1. Григора І. М., Шабарова С. І., Алейніков І. М. Ботаніка. К.: Фітосоціоцентр, 2000. 198 с.
2. Григора І. М., Якубенко Б. Є., Алейніков І. М., Лушпа В. І., Шабарова С. І., Царенко П. М., Підюра О. І. Практикум з ботаніки. Навчальний посібник. 3-є вид. К.: Фітосоціоцентр, 2004. 285 с.
3. Липа О. Л., Добровольський І. А. Ботаніка (систематика нижчих і вищих рослин). К.: Вища школа, 1975. 400 с.
4. Меженська Л.О., Меженський В. М. Систематика покритонасінних деревних рослин України. К.: Ліра-К, 2021. 822 с.
5. Меженський В. М., Меженська Л.О. Сучасна систематика квіткових рослин: навчальний посібник. Ч. 2. К.: Вид-во Ліра-К, 2020. 558 с.
6. Мосякін С. Л. Родини і порядки квіткових рослин флори України: прагматична класифікація та положення у філогенетичній системі. *Український ботанічний журнал*. 2013. Т. 70, №3. С. 289–307.
7. Нечитайло В. А. Систематика вищих рослин. II. Покритонасінні. К.: Фітосоціоцентр, 1997. 272 с.
8. Нечитайло В. А., Кучерява Л. Ф. Ботаніка. Вищі рослини. К.: Фітосоціоцентр, 2000. 432 с.
9. Новіков А., Барабаш-Красни Б. Сучасна систематика рослин. Загальні питання: навчальний посібник. Львів: Ліга-Прес, 2015. 686 с.
10. Родінка О. С. Практичний курс систематики рослин. Суми: СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2008. 112 с.
11. Світельський М. М., Іщук О. В., Федючка М. І., Матковська С. І., Пінкіна Т. В., Романюк А. А. Ботаніка з основами екології : навчальний посібник; за заг. ред. М. М. Світельського. 3-тє вид., перероб. і доп. Херсон : Олді-плюс, 2019. 540 с.
12. Систематика вищих рослин. Лабораторний практикум; За ред. В. І. Чопика, О. Л. Липи. К.: Вища шк., 1989. 223 с.
13. Тихоміров Ф. К., Навроцька А. А., Григора І. М. Ботаніка. К.: Урожай, 1998. 416 с.
14. Якубенко Б. Є., Алейніков І. М., Шабарова С. І., Машковська С. П. Ботаніка. Підручник. К.: Вид-во Ліра-К, 2018. 436 с.
15. Stevens P. F. (2001 onwards). Angiosperm Phylogeny Website. Version 14, July 2017. URL: <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb>

**ТЕМА 13. ВІДДІЛ МАГНОЛІОФІТИ, або ПОКРИТОНАСІННІ
(MAGNOLIOPHYTA, ANGIOSPERMAE).
РОДИНИ ГВОЗДИКОВІ, АЙСТРОВІ**

Мета роботи: закріпити знання про головні ознаки родин Гвоздикові та Айстрові; сформувати вміння розпізнавати представників названих родин, ознайомитись з найбільш поширеними родами та видами цих родин.

Лабораторне обладнання: мікроскоп, покривні та предметні скельця, чашки Петрі, препарувальні голки, серветки, піпетки, колби з дистильованою водою.

Об'єкти: живі, фіксовані та гербарні зразки видів рослин з родин Гвоздикові та Айстрові, колекція плодів представників цих родин.

Теоретичні питання

Клада Суперастериди: положення та об'єм у системі APG IV.

Філогенетичні зв'язки, положення та об'єм порядку Гвоздикоцвіті у системах А. Л. Тахтаджяна та APG IV.

Основні ознаки, типові роди та види родин Лободові та Гречкові. Значення у природі та народному господарстві.

Основні ознаки родини Гвоздикові. Принципи поділу родини на підродини. Представники, значення, охорона.

Положення та об'єм Астерид у системах А. Л. Тахтаджяна та APG IV.

Основні ознаки родини Айстрові. Принципи поділу родини на підродини. Представники, значення, охорона.

Практичні завдання

1. Розглянути на гербарних, фіксованих або свіжозібраних зразках представників родини Гвоздикові, вивчити будову їх квіток. Замалювати будову квітки:

- зірочника лісового (*Stellaria holostea*);
- мильнянки лікарської (*Saponaria officinalis*) у повздовжньому розрізі;
- куколиці білої (*Melandrium album*) або смілки широколистої (*Silene latifolia*) у повздовжньому розрізі.

На рисунках позначити: чашолистки, пелюстки (нігтик, відгин), маточку, тичинки. Визначити тип чашечки та віночка. Скласти формули квіток.

2. Розглянути колекцію плодів Гвоздикових. Замалювати кілька різних плодів та вказати представників, для яких вони характерні.
3. Розглянути на гербарних, фіксованих або свіжозібраних зразках представників родини Лободові. Замалювати квітку та плід буряка (*Beta vulgaris*), записати формулу квітки.
4. Розглянути на гербарних, фіксованих або свіжозібраних зразках представників родини Гречкові. Зобразити квітку гречки їстівної (*Fagopyrum esculentum*), написати її формулу.
5. Розглянути на гербарних, фіксованих або свіжозібраних зразках представників родини Айстрові, або Складноцвіті. Знайти спільні та відмінні ознаки. Підібрати представників айстрових з різними типами кошиків та квіток.
6. Вивчити особливості будови суцвіть соняшника однорічного (*Helianthus annuus*), волошки синьої (*Centaurea cyanus*) та цикорію дикого (*Cichorium intybus*), або кульбаби лікарської (*Taraxacum officinale*).
7. Вивчити особливості будови квіток названих представників:
 - центральної та крайової квітки соняшника однорічного;
 - центральної та крайової квітки волошки синьої;
 - квітки цикорію дикого, або кульбаби лікарської.

Замалювати зовнішній вигляд та підписати типи квіток, скласти їх формули.

8. На основі вивчених ознак розглянутих представників заповнити таблицю:

Рід рослини	Форма обгортки, особливості листків обгортки	Особливості будови та форма квітколожа	Типи квіток	Формула кожної квітки
Соняшник				
Волошка				
Цикорій (кульбаба)				

9. Розглянути колекцію плодів Айстрових. Замалювати кілька різних плодів та вказати представників, для яких вони характерні.
10. Записати систематичне положення кожного з розглянутих об'єктів (за системою APG IV).

Рекомендована література для виконання лабораторної роботи

1. Григора І. М., Шабарова С. І., Алейніков І. М. Ботаніка. К.: Фітосоціоцентр, 2000. 198 с.
2. Григора І. М., Якубенко Б. Є., Алейніков І. М., Лушпа В. І., Шабарова С. І., Царенко П. М., Пидюра О. І. Практикум з ботаніки. Навчальний посібник. 3-є вид. К.: Фітосоціоцентр, 2004. 285 с.
3. Липа О. Л., Добровольський І. А. Ботаніка (систематика нижчих і вищих рослин). К.: Вища школа, 1975. 400 с.
4. Меженський В. М., Меженська Л.О. Сучасна систематика квіткових рослин: навчальний посібник. Ч. 3. К.: Вид-во Ліра-К, 2020. 812 с.
5. Мосякін С. Л. Родини і порядки квіткових рослин флори України: прагматична класифікація та положення у філогенетичній системі. *Український ботанічний журнал*. 2013. Т. 70, №3. С. 289–307.
6. Нечитайло В. А. Систематика вищих рослин. II. Покритонасінні. К.: Фітосоціоцентр, 1997. 272 с.
7. Нечитайло В. А., Кучерява Л. Ф. Ботаніка. Вищі рослини. К.: Фітосоціоцентр, 2000. 432 с.
8. Новіков А., Барабаш-Красни Б. Сучасна систематика рослин. Загальні питання: навчальний посібник. Львів: Ліга-Прес, 2015. 686 с.
9. Родінка О. С. Практичний курс систематики рослин. Суми: СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2008. 112 с.
10. Систематика вищих рослин. Лабораторний практикум; За ред. В. І. Чопика, О. Л. Липи. К.: Вища шк., 1989. 223 с.
11. Тихоміров Ф. К., Навроцька А. А., Григора І. М. Ботаніка. К.: Урожай, 1998. 416 с.
12. Якубенко Б. Є., Алейніков І. М., Шабарова С. І., Машковська С. П. Ботаніка. Підручник. К.: Вид-во Ліра-К, 2018. 436 с.
13. Stevens P. F. (2001 onwards). Angiosperm Phylogeny Website. Version 14, July 2017. URL: <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb>

ТЕМА 14. ВІДДІЛ МАГНОЛІОФІТИ, або ПОКРИТОНАСІННІ (MAGNOLIOPHYTA, ANGIOSPERMAE).

РОДИНИ ГЛУХОКРОПИВНІ, ПАСЛЬОНОВІ, РАННИКОВІ

Мета роботи: закріпити знання про головні ознаки родин Глухокропивні, Пасльонові та Ранникові; сформувані вміння розпізнавати представників названих родин, ознайомитись з найбільш поширеними родами та видами цих родин.

Лабораторне обладнання: мікроскоп, покривні та предметні скельця, чашки Петрі, препарувальні голки, серветки, піпетки, колби з дистильованою водою.

Об'єкти: живі, фіксовані та гербарні зразки видів рослин з родин Глухокропивні, Пасльонові та Ранникові, колекція плодів Пасльонових.

Теоретичні питання

Положення та об'єм підкласу Ламіїди у системі А. Л. Тахтаджяна та місце основних таксонів (порядків і родин) ламіїд у системі APG IV.

Основні ознаки, типові роди та види родини Пасльонові. Значення у природі та народному господарстві. Охорона.

Основні ознаки, типові роди та види родини Глухокропивні. Значення у природі та народному господарстві. Охорона.

Основні ознаки, типові роди та види родини Ранникові. Значення у природі та народному господарстві. Охорона.

Практичні завдання

1. Розглянути на гербарних, фіксованих або свіжозібраних зразках представників родини Пасльонові, вивчити будову їх квіток та суцвіть.
2. Замалювати квітку у повздовжньому розрізі, суцвіття та плід картоплі (*Solanum tuberosum*). На рисунку позначити: чашолистки, пелюстки, маточку, тичинки. Визначити тип чашечки та віночка, тип андроцею та гінецею. Скласти формулу квітки.
3. Розглянути типи плодів, характерні для пасльонових: ягода; коробочка, що відкривається стулками; коробочка, що відкривається кришечкою. Замалювати різні типи плодів та вказати представників, для яких вони характерні.
4. Розглянути на гербарних, фіксованих або свіжозібраних зразках представників родини Ранникові. Вивчити будову їх квіток, замалювати та скласти формули квіток для наступних представників:
 - вероніка дібровна (*Veronica chamaedrys*);
 - льонок звичайний (*Linaria vulgaris*);
 - дивина (*Verbascum*).

5. Розглянути на гербарних, фіксованих або свіжозібраних зразках представників родини Глухокропивні, вивчити будову їх квіток. Замалювати будову квітки:

- глуха кропива (*Lamium*) або розхідник звичайний (*Glechoma hederacea*)
- шавлія (*Salvia*) у повздовжньому розрізі.

На рисунках позначити: чашечку, віночок (верхню та нижню губу), андроцей (передні та задні тичинки), гінецей. Визначити тип чашечки та віночка, тип андроцею та гінецею. Скласти формули квіток.

6. На основі вивчених ознак розглянутих представників заповнити таблицю:

Ознаки	Родини		
	Пасльонові	Ранникові	Губоцвіті
Життєві форми			
Листки			
Оцвітина			
Гінецей, зав'язь			
Андроцей			
Плід			

7. Записати систематичне положення кожного з розглянутих об'єктів (за системою APG IV).

Рекомендована література для виконання лабораторної роботи

1. Григора І. М., Шабарова С. І., Алейніков І. М. Ботаніка. К.: Фітосоціоцентр, 2000. 198 с.
2. Григора І. М., Якубенко Б. Є., Алейніков І. М., Лушпа В. І., Шабарова С. І., Царенко П. М., Пидюра О. І. Практикум з ботаніки. Навчальний посібник. 3-є вид. К.: Фітосоціоцентр, 2004. 285 с.
3. Липа О. Л., Добровольський І. А. Ботаніка (систематика нижчих і вищих рослин). К.: Вища школа, 1975. 400 с.
4. Меженський В. М., Меженська Л.О. Сучасна систематика квіткових рослин: навчальний посібник. Ч. 3. К.: Вид-во Ліра-К, 2020. 812 с.
5. Мосякін С. Л. Родини і порядки квіткових рослин флори України: прагматична класифікація та положення у філогенетичній системі. *Український ботанічний журнал*. 2013. Т. 70, №3. С. 289–307.
6. Нечитайло В. А. Систематика вищих рослин. II. Покритонасінні. К.: Фітосоціоцентр, 1997. 272 с.

7. Нечитайло В. А., Кучерява Л. Ф. Ботаніка. Вищі рослини. К.: Фітосоціоцентр, 2000. 432 с.
8. Новіков А., Барабаш-Красни Б. Сучасна систематика рослин. Загальні питання: навчальний посібник. Львів: Ліга-Прес, 2015. 686 с.
9. Родінка О. С. Практичний курс систематики рослин. Суми: СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2008. 112 с.
10. Систематика вищих рослин. Лабораторний практикум; За ред. В. І. Чопика, О. Л. Липи. К.: Вища шк., 1989. 223 с.
11. Тихоміров Ф. К., Навроцька А. А., Григора І. М. Ботаніка. К.: Урожай, 1998. 416 с.
12. Якубенко Б. Є., Алейніков І. М., Шабарова С. І., Машковська С. П. Ботаніка. Підручник. К.: Вид-во Ліра-К, 2018. 436 с.
13. Stevens P. F. (2001 onwards). Angiosperm Phylogeny Website. Version 14, July 2017. URL: <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb>

ТЕМА 15. ВІДДІЛ МАГНОЛІОФІТИ, або ПОКРИТОНАСІННІ (MAGNOLIOPHYTA, ANGIOSPERMAE).

РОДИНИ ЛІЛІЙНІ, АМАРИЛІСОВІ, ХОЛОДКОВІ

Мета роботи: закріпити знання про головні ознаки однодольних рослин на прикладі родин Лілійні, Амарилісові та Холодкові; сформувані вміння розпізнавати представників названих родин, ознайомитись з найбільш поширеними родами та видами цих родин.

Лабораторне обладнання: мікроскоп, покривні та предметні скельця, чашки Петрі, препарувальні голки, серветки, піпетки, колби з дистильованою водою.

Об'єкти: живі, фіксовані та гербарні зразки видів рослин з родів *Allium*, *Convallaria*, *Gagea*, *Galanthus*, *Leucojum*, *Lilium*, *Narcissus*, *Scilla*, *Tulipa*.

Теоретичні питання

Порівняльна характеристика Однодольних та Дводольних рослин.

Філогенетичні зв'язки однодольних рослин у системах А. Л. Тахтаджяна та APG IV.

Головні морфологічні та анатомічні ознаки однодольних рослин.

Систематична структура однодольних рослин у системах А. Л. Тахтаджяна та APG IV, об'єм та місце основних таксонів (порядків і родин).

Систематичне положення та об'єм порядку Лілієцвіті у системах А. Л. Тахтаджяна та APG IV.

Основні ознаки, типові роди та види родини Лілійні. Значення у природі та народному господарстві. Охорона.

Філогенетичні зв'язки та об'єм порядку Холодкоцвіті у системі APG IV, положення основних родин Холодкоцвітих у системі А. Л. Тахтаджяна.

Основні ознаки родини Амарилісові. Принципи поділу родини на підродини. Представники, значення, охорона.

Основні ознаки родини Холодкові. Принципи поділу родини на підродини. Представники, значення, охорона.

Практичні завдання

1. Розглянути на гербарних, фіксованих або живих зразках представників родини Лілійні: лілія (*Lilium*), зірочки (*Gagea*), тюльпан (*Tulipa*), рябчик (*Fritillaria*). Вивчити будову їх квіток та суцвіть.
2. Замалювати будову квітки тюльпану. На рисунку позначити: оцвітину, тичинки, маточку. Визначити тип оцвітини, андроцею, гінецею та зав'язі. Скласти формулу квітки.
3. Розглянути на гербарних, фіксованих або живих зразках представників родини Холодкові: проліска (*Scilla*), конвалія (*Convallaria*). Вивчити будову їх квіток та суцвіть.
4. Замалювати будову квітки проліски та конвалії у повздовжньому розрізі. На рисунках позначити: оцвітину, тичинки, маточку. Визначити тип оцвітини, андроцею, гінецею та зав'язі. Скласти формули квіток.

Розглянути на гербарних, фіксованих або живих зразках представників родини Амарилісові: підсніжник (*Galanthus*), нарцис (*Narcissus*), білоцвіт (*Leucojum*). Вивчити будову їх квіток та суцвіть. Визначити тип оцвітини, андроцею та гінецею. Скласти формули квіток.

5. Замалювати будову квітки:
 - підсніжника у повздовжньому розрізі; на рисунку позначити: оцвітину (зовнішні та внутрішні листочки-пелюстки), зав'язь;
 - нарциса у повздовжньому розрізі; на рисунку позначити: оцвітину (трубку, відгин, привіночок), зав'язь.

6. Записати систематичне положення кожного з розглянутих об'єктів (за системою APG IV).
7. На основі вивчених ознак розглянутих представників заповнити таблицю:

Систематичне положення та ознаки	<i>Tulipa</i>	<i>Scilla</i>	<i>Galanthus</i>	<i>Narcissus</i>	<i>Convallaria</i>
Порядок					
Родина					
Підродина					
Підземні органи					
Особливості будови:					
– чашечки					
– віночка					
– андроцею					
– гінецею					
Формула квітки					
Плід					

Рекомендована література для виконання лабораторної роботи

1. Григора І. М., Шабарова С. І., Алейніков І. М. Ботаніка. К.: Фітосоціоцентр, 2000. 198 с.
2. Григора І. М., Якубенко Б. Є., Алейніков І. М., Лушпа В. І., Шабарова С. І., Царенко П. М., Пидюра О. І. Практикум з ботаніки. Навчальний посібник. 3-є вид. К.: Фітосоціоцентр, 2004. 285 с.
3. Леонт'єв Д. В. Система органічного світу. Історія та сучасність. 7-е видання. Х. : Вид. група «Основа», 2018. 112 с.
4. Липа О. Л., Добровольський І. А. Ботаніка (систематика нижчих і вищих рослин). К.: Вища школа, 1975. 400 с.
5. Меженський В. М., Меженська Л.О. Сучасна систематика квіткових рослин: навчальний посібник. Ч. 1. К.: Вид-во Ліра-К, 2020. 384 с.
6. Мосякін С. Л. Родини і порядки квіткових рослин флори України: прагматична класифікація та положення у філогенетичній системі. *Український ботанічний журнал*. 2013. Т. 70, №3. С. 289–307.

7. Нечитайло В. А. Систематика вищих рослин. II. Покритонасінні. К.: Фітосоціоцентр, 1997. 272 с.
8. Нечитайло В. А., Кучерява Л. Ф. Ботаніка. Вищі рослини. К.: Фітосоціоцентр, 2000. 432 с.
9. Новіков А., Барабаш-Красни Б. Сучасна систематика рослин. Загальні питання: навчальний посібник. Львів: Ліга-Прес, 2015. 686 с.
10. Родінка О. С. Практичний курс систематики рослин. Суми: СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2008. 112 с.
11. Систематика вищих рослин. Лабораторний практикум; За ред. В. І. Чопика, О. Л. Липи. К.: Вища шк., 1989. 223 с.
12. Тихоміров Ф. К., Навроцька А. А., Григора І. М. Ботаніка. К.: Урожай, 1998. 416 с.
13. Якубенко Б. Є., Алейніков І. М., Шабарова С. І., Машковська С. П. Ботаніка. Підручник. К.: Вид-во Ліра-К, 2018. 436 с.
14. Stevens P. F. (2001 onwards). Angiosperm Phylogeny Website. Version 14, July 2017. URL: <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb>

ТЕМА 16. ВІДДІЛ МАГНОЛІОФІТИ, або ПОКРИТОНАСІННІ

(MAGNOLIOPHYTA, ANGIOSPERMAE).

РОДИНИ ОСОКОВІ, ТОНКОНОГОВІ

Мета роботи: закріпити знання про головні ознаки однодольних рослин на прикладі родин Осокові та Тонконогові; сформувані вміння визначати представників названих родин, ознайомитись з найбільш поширеними родами та видами цих родин.

Лабораторне обладнання: мікроскоп, покривні та предметні скельця, чашки Петрі, препарувальні голки, серветки, піпетки, колби з дистильованою водою.

Об'єкти: живі, фіксовані та гербарні зразки видів рослин з родів *Allium*, *Convallaria*, *Gagea*, *Galanthus*, *Leucojum*, *Lilium*, *Narcissus*, *Scilla*, *Tulipa*.

Теоретичні питання

Положення осокових та злакових у системах А. Л. Тахтаджяна та APG IV.

Особливості будови осокових та злакових рослин, пов'язані із пристосуванням до запилення вітром.

Основні ознаки, типові роди та види родини Осокові. Значення у природі та народному господарстві.

Основні ознаки, типові роди та види родини Злакові. Значення у природі та народному господарстві.

Практичні завдання

1. Розглянути на гербарних, фіксованих або свіжозібраних зразках представників родини Осокові з родів осока (*Carex*), пухівка (*Eriophorum*) та комиш (*Scirpus*). Дослідити будову вегетативних органів, квітки та суцвіття.
2. Вивчити та замалювати будову суцвіть осокових:
 - що складаються з однакових колосків (на прикладі осоки заячої – *Carex leporina*);
 - що складаються з різних колосків (на прикладі осоки гострої – *Carex acuta*).

На рисунках позначити: чоловічі та жіночі квітки.

3. Вивчити та замалювати будову жіночої та чоловічої квіток осоки. На рисунку позначити та підписати тичинки, маточку, приквіткові луски. Скласти формули квіток.
4. Розглянути на гербарних, фіксованих або свіжозібраних зразках представників родини Злакові з родів жито (*Secale*), пшениця (*Triticum*), тонконіг (*Poa*), мітлиця (*Agrostis*), стоколос (*Bromus*), бромопсис (*Bromopsis*), трясучка (*Briza*), лисохвіст (*Alopecurus*), тимофіївка (*Phleum*). Дослідити будову вегетативних органів, квітки та суцвіття. Визначити тип суцвіття, характерний для кожного з цих родів.
5. Підібрати представників злакових з різними типами суцвіть: складний колос, волоть, несправжній колос, або султан, початок. Замалювати різні типи суцвіть, підписати представників, для яких вони характерні.
6. Розглянути складний колос жита посівного (*Secale cereale*), знайти колосок та квітку. Відпрепарувати простий колосок, вивчити його будову. Замалювати будову колоска, на рисунку підписати: вісь колоска, нижню та верхню колоскові луски, квітки (нижню та верхню квіткові луски).
7. Відпрепарувати квітку жита, вивчити її будову. Замалювати розкриту квітку, на рисунку позначити та підписати: нижню та верхню квіткові

лусочки, лодичули, тичинки (тичинкову нитку та пиляк), маточку (зав'язь, приймочку). Скласти формулу квітки.

8. Записати систематичне положення кожного з розглянутих об'єктів (за системою APG IV).

Рекомендована література для виконання лабораторної роботи

1. Григора І. М., Шабарова С. І., Алейніков І. М. Ботаніка. К.: Фітосоціоцентр, 2000. 198 с.
2. Григора І. М., Якубенко Б. Є., Алейніков І. М., Лушпа В. І., Шабарова С. І., Царенко П. М., Пидюра О. І. Практикум з ботаніки. Навчальний посібник. 3-є вид. К.: Фітосоціоцентр, 2004. 285 с.
3. Липа О. Л., Добровольський І. А. Ботаніка (систематика нижчих і вищих рослин). К.: Вища школа, 1975. 400 с.
4. Меженський В. М., Меженська Л.О. Сучасна систематика квіткових рослин: навчальний посібник. Ч. 1. К.: Вид-во Ліра-К, 2020. 384 с.
5. Мосякін С. Л. Родини і порядки квіткових рослин флори України: прагматична класифікація та положення у філогенетичній системі. *Український ботанічний журнал*. 2013. Т. 70, №3. С. 289–307.
6. Нечитайло В. А. Систематика вищих рослин. II. Покритонасінні. К.: Фітосоціоцентр, 1997. 272 с.
7. Нечитайло В. А., Кучерява Л. Ф. Ботаніка. Вищі рослини. К.: Фітосоціоцентр, 2000. 432 с.
8. Новіков А., Барабаш-Красни Б. Сучасна систематика рослин. Загальні питання: навчальний посібник. Львів: Ліга-Прес, 2015. 686 с.
9. Родінка О. С. Практичний курс систематики рослин. Суми: СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2008. 112 с.
10. Систематика вищих рослин. Лабораторний практикум; За ред. В. І. Чопика, О. Л. Липи. К.: Вища шк., 1989. 223 с.
11. Тихоміров Ф. К., Навроцька А. А., Григора І. М. Ботаніка. К.: Урожай, 1998. 416 с.
12. Якубенко Б. Є., Алейніков І. М., Шабарова С. І., Машковська С. П. Ботаніка. Підручник. К.: Вид-во Ліра-К, 2018. 436 с.
13. Stevens P. F. (2001 onwards). Angiosperm Phylogeny Website. Version 14, July 2017. URL: <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb>

ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ

Основні

1. Бойко М. Ф. Водорості та мохоподібні. Навчальний посібник. К. : Вид-во Ліра-К, 2019. 276 с.
2. Григора І. М., Якубенко Б. Є., Алейніков І. М., Лушпа В. І., Шабарова С. І., Царенко П. М., Пидюра О. І. Практикум з ботаніки. Навчальний посібник. 3-є вид. К.: Фітосоціоцентр, 2004. 285 с.
3. Кучерява Л. Ф., Войтюк Ю. О., Нечитайло В. А. Систематика вищих рослин. I. Археγονіати. К.: Фітосоціоцентр, 1997. 136 с.
4. Меженська Л.О., Меженський В. М. Систематика покритонасінних деревних рослин України. К.: Ліра-К, 2021. 822 с.
5. Меженський В. М., Меженська Л.О. Сучасна систематика квіткових рослин: навчальний посібник. Ч. 1. К.: Вид-во Ліра-К, 2020. 384 с.
6. Меженський В. М., Меженська Л.О. Сучасна систематика квіткових рослин: навчальний посібник. Ч. 2. К.: Вид-во Ліра-К, 2020. 558 с.
7. Меженський В. М., Меженська Л.О. Сучасна систематика квіткових рослин: навчальний посібник. Ч. 3. К.: Вид-во Ліра-К, 2020. 812 с.
8. Нечитайло В. А. Систематика вищих рослин. II. Покритонасінні. К.: Фітосоціоцентр, 1997. 272 с.
9. Новіков А., Барабаш-Красни Б. Сучасна систематика рослин. Загальні питання: навчальний посібник. Львів: Ліга-Прес, 2015. 686 с.
10. Світельський М. М., Іщук О. В., Федючка М. І., Матковська С. І., Пінкіна Т. В., Романюк А. А. Ботаніка з основами екології : навчальний посібник; за заг. ред. М. М. Світельського. 3-тє вид., перероб. і доп. Херсон : Олді-плюс, 2019. 540 с.
11. Якубенко Б. Є., Алейніков І. М., Шабарова С. І., Машковська С. П. Ботаніка. Підручник. К.: Вид-во Ліра-К, 2018. 436 с.
12. Stevens P. F. (2001 onwards). Angiosperm Phylogeny Website. Version 14, July 2017. URL: <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb>

Додаткові

1. Бойко М. Ф. Ботаніка. Систематика несудинних рослин. Навч. пос. К.: Ліра-К, 2013. 246 с.
2. Григора І. М., Соломаха В. А. Основи фітоценології. Київ: Фітосоціоцентр, 2000. 240 с.
3. Григора І. М., Шабарова С. І., Алейніков І. М. Ботаніка. К.: Фітосоціоцентр, 2000. 198 с.
4. Леонт'єв Д. В. Система органічного світу. Історія та сучасність. 7-е видання. Х. : Вид. група «Основа», 2018. 112 с.

5. Липа О. Л., Добровольський І. А. Ботаніка (систематика нижчих і вищих рослин). К.: Вища школа, 1975. 400 с.
6. Литвиненко Ю. І., Москаленко М. П. Ботаніка. Анатомія та морфологія рослин : методичні вказівки до лабораторних занять. Суми: СумДПУ імені А.С.Макаренка, 2022. 43 с.
7. Мосякін С. Л. Родини і порядки квіткових рослин флори України: прагматична класифікація та положення у філогенетичній системі. *Український ботанічний журнал*. 2013. Т. 70, №3. С. 289–307.
8. Нечитайло В. А., Кучерява Л. Ф. Ботаніка. Вищі рослини. К.: Фітосоціоцентр, 2000. 432 с.
9. Определитель высших растений Украины / Доброчаева Д. Н., Котов М. И., Прокудин Ю. Н. и др. К.: Наук, думка, 1987. 548 с.
10. Родінка О. С. Практичний курс систематики рослин. Суми: СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2008. 112 с.
11. Систематика вищих рослин. Лабораторний практикум; За ред. В. І. Чопика, О. Л. Липи. К.: Вища шк., 1989. 223 с.
12. Тихоміров Ф. К., Навроцька А. А., Григора І. М. Ботаніка. К.: Урожай, 1998. 416 с.
13. Фітогормональна система та структурно-функціональні особливості папоротеподібних (Polypodiophyta); за заг. ред. І. В. Косаківської. К.: Наш формат, 2019. 250 с.

Навчальне видання

Автори:

ЛИТВИНЕНКО Юлія Іванівна
ВАКАЛІ Анатолій Петрович

Ботаніка. Систематика вищих спорових і насінних рослин
Методичні вказівки до лабораторних занять

Комп'ютерний набір і верстання – *Ю. І. Литвиненко*

Підг. до друку 30.05.2022

Формат 60x84/16. Гарнітура Times New Roman

Папір офсетний. Друк офсетний. Ум. друк. арк. 1,93.

Ум. фабр.-відб. 1,93. Обл.-вид. арк. 2,15.

Тираж 50 пр. Вид. №

Виготовлено на обладнанні СумДПУ імені А. С. Макаренка

Адреса редакції, видавця та виготовлювача:

вул. Роменська, 87, м. Суми, 40002,

СумДПУ імені А. С. Макаренка

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру

суб'єктів видавничої справи

Серія ДК № 231 від 02.11.2000 р.