

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України (Лист Міністерства освіти і науки України № 1/11-9909 від 18.09.2018 р.)

**Навчальна програма з позашкільної освіти
еколого-натуралістичного напрямку
«Біологія рослин»**

один рік навчання

Полтава 2014

Автори:

Гапон Світлана Василівна – керівник гуртка очно-заочної біологічної школи Полтавського обласного еколого-натуралістичного центру учнівської молоді, доктор біологічних наук, професор, професор кафедри ботаніки, екології та методики навчання біології Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка.

Смоляр Наталія Олексіївна – керівник гуртка очно-заочної біологічної школи Полтавського обласного еколого-натуралістичного центру учнівської молоді, кандидат біологічних наук, доцент, завідувач кафедри екології та охорони довкілля Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка

Рецензенти: Беседіна І. С. – кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри природничих та математичних дисциплін Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка

Ягоденко В.М., учитель біології Полтавської гімназії № 21, спеціаліст I кваліфікаційної категорії.

Пояснювальна записка

Ботаніка є однією із біологічних наук і водночас має комплексний характер. Її об'єктом є рослинний організм, а предмет складають його будова, життєдіяльність та зв'язок із навколишнім середовищем. Ботаніка також розглядає рослинні угруповання, що об'єднуються у фітоценози, та в цілому рослинний світ.

В умовах значного антропогенного впливу на біорізноманіття, зокрема й на рослинний світ, як провідний і визначальний в екосистемах будь-якого рівня (від локального до глобального), поглиблене вивчення ботаніки набуває особливої актуальності в контексті вирішення проблем загальної та прикладної екології, заповідної справи та охорони природи.

Поетапне формування системи знань про довкілля відбувається в системі загальноосвітньої підготовки дітей та молоді, зокрема при вивченні шкільного курсу біології рослин. Поглиблене вивчення цього предмету можливо шляхом освоєння програм деяких факультативів та спеціально у профільних шкільних навчальних закладах. Таке завдання реалізується також через гурткову роботу вихованців у системі позашкільної освіти еколого-натуралістичного напрямку.

Навчальну програму з позашкільної освіти еколого-натуралістичного напрямку «Знавці ботаніки» розроблено на підставі Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти (Постанова Кабінету Міністрів України від 23.11.2011 р. №1392) відповідно до положень «Концепції Нової української школи» (2016 р.). Реалізація її положень спрямована на поглиблене вивчення ботаніки, що розглядається в свою чергу як засіб розвитку особистості кожного учня, формування його національної самосвідомості, загальної культури, світоглядних орієнтирів, екологічного стилю мислення та поведінки, творчих здібностей, дослідницьких і життєзабезпечувальних навичок, здатності до саморозвитку й самонавчання в умовах глобальних змін і викликів.

Навчальна програма з позашкільної освіти еколого-натуралістичного напрямку «Знавці ботаніки» реалізується в гуртках, творчих об'єднаннях еколого-натуралістичного профілю, зокрема в очно-заочній біологічній школі, й розрахована на учнів 9-10 класів загальноосвітніх шкіл та шкіл із поглибленим вивченням біології. Навчальна програма спрямована на систематизацію знань учнів зі шкільного курсу біології рослин, поглиблення їх ботанічних знань із використанням положень і концепцій сучасної ботанічної науки, формування їх ботаніко-екологічних компетентностей, зокрема й шляхом залучення вихованців до науково-дослідницької діяльності.

Мета навчальної програми – формування в учнів цілісних знань у галузі ботаніки як основи їх біолого-екологічних компетентностей на основі набутих знань щодо будови, життєдіяльності, екології, систематики та соціології рослин.

Основні завдання:

- розкриття етапів еволюційного розвитку рослинного світу, грибів і лишайників;
- ознайомлення з сучасними системами рослинних організмів, грибів та лишайників;
- ознайомлення з особливостями будови та життєдіяльності представників різних відділів водоростей, грибів, лишайників, вищих спорових та насінних рослин, їх систематичною приналежністю;
- висвітлення ролі й значення цих систематичних груп у природі та для людини з акцентуванням на проблемах збереження та охорони;
- встановлення особливостей будови та структури рослинних угруповань, їх динаміки та класифікації;
- ознайомлення учнів із основними методиками проведення ботанічних досліджень та апробація деяких із них (мікроскопіювання, ідентифікація та визначення рослин, грибів та лишайників, встановлення їх діагностичних ознак та ін.);
- формування практичних навичок та вмінь учнів у галузі ботаніки;
- розвиток мотивації учнів щодо проведення науково-дослідницької роботи та їх творчих здібностей;
- формування наукового біолого-екологічного світогляду учнів на основі їх ботанічних знань;
- сприяння професійному визначенню учнів.

Комплексним завданням освоєння курсу «Знавці ботаніки» за даною Навчальною програмою є набуття вихованцями теоретичних знань та практичних умінь і навичок із ботаніки (біології рослин) згідно з реалізацією завдань позашкільної освіти еколого-натуралістичного напрямку.

Навчальна програма вищого рівня передбачає навчання впродовж одного року в обсязі 180 годин на рік, 5 годин на тиждень.

Реалізація завдань Навчальної програми сприяє розвитку вмінь учнів вільно оперувати ботанічною термінологією, тлумачити й аналізувати основні поняття та явища, володіти науковими українськими та латинськими назвами основних таксонів та конкретних (типових та рідкісних) представників, аргументовано висловлювати свою думку. За такого підходу розвиток логічного наукового мислення повинен формуватися на здатності учнів до аналізу й синтезу, категоризації та систематизації залежностей, що вивчаються, вибудовуванні логічно-наслідкових схем при розгляді конкретних процесів та явищ, моделюванні проблемних ситуацій та прогнозуванні способів їх вирішення.

Навчально-виховний процес при освоєнні Навчальної програми гуртка «Знавці ботаніки» спрямований на створення умов для особистого розвитку й творчої самореалізації учня, підготовки його до життя й діяльності в сучасних соціально-економічних та екологічних умовах.

Екологізація змісту Навчальної програми повинна сприяти формуванню в учнів цілісного сприйняття природи, вміння визначати взаємозв'язки між компонентами живої природи та взаємозалежності,

зокрема й за участю рослин, грибів, лишайників, а також вироблення відповідального ставлення до природи на засадах біоекоцентризму та біологічної етики, набуття навичок активної охорони природи.

При розробці Навчальної програми враховано основні дидактичні принципи: науковості й доступності; свідомості й активності; наочності; системності; розвиваючого і виховуючого навчання; зв'язку навчання з життям; гуманізму; безперервності і наступності та ін.

Форми і методи занять. Навчання здійснюється шляхом організованого лекторію та проведенням практичних занять (аудиторних лабораторних та екскурсійних). Після завершення лекційно-практичного курсу проводиться Навчальна біологічна практика (експедиція) в польових умовах, у ході якої учні закріплюють здобуті теоретичні знання та набувають нових знань із морфології, систематики та екології рослин.

Кожен розділ Навчальної програми передбачає обов'язковий зв'язок теоретичної (лекційні заняття) та практичної (лабораторні роботи, екскурсії) частин. По завершенні вивчення кожної теми проводяться підсумкові заняття (тестування, колоквиуми, семінари, презентація творчих проектів та ін.).

В обсязі вивчення окремих тем учні виконують відповідні науково-дослідні завдання у межах підготовки науково-дослідницьких робіт під науковим консультуванням викладача – керівника гуртка.

Формами контролю за результативністю навчання учнів є підсумкові, залікові заняття, тестування, презентації творчих робіт, підготовка портфоліо за визначеною темою, участь в інтелектуальних учнівських конкурсах (олімпіадах біолого-екологічного профілю, конкурсах Малої академії наук, позашкільної освіти та інших наукових та науково-практичних заходах).

У разі необхідності в установленому порядку керівник гуртка може вносити зміни щодо структури та змісту навчального матеріалу, розподілу годин на вивчення окремих тем.

НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва розділу, теми	Кількість годин		
		теоретичних	практичних	усього
1	Вступ.	4	2	6
	Біологія – система наук про живу природу. Різноманітність живих організмів. Сучасні царства живої природи.	1	–	1
	Ботаніка – наука про рослини.	1	–	1
	Екскурсія в природу: «Осінні явища в житті рослин».	–	2	2
	Бактерії, будова, живлення, розмноження. Значення в природі та житті людини.	2	–	2
2	Нижчі рослини	12	8	20
	Загальна характеристика водоростей (Thallobionta, або Alga).	2	–	2
	Відділ <i>Синьо-зелені водорості (Cyanophyta)</i> або			

	Ціанобактерії. Особливості будови, розмноження, значення. Відділ <i>Зелені водорості (Chlorophyta)</i> , екологія, поширення. Особливості будови, розмноження, значення.	2	–	2
	Відділ <i>Зелені водорості (Chlorophyta)</i> , екологія, поширення. <u>Лабораторна робота.</u> Вивчення біології та різноманітності зелених водоростей.	2	2	4
	Відділ <i>Діатомові водорості (Bacillariophyta)</i> , екологія, поширення. Особливості будови, розмноження, значення. <u>Лабораторна робота.</u> Вивчення біології та різноманітності діатомових водоростей.	2	2	4
	Відділ <i>Бурі водорості (Phaeophyta)</i> , екологія, поширення. Особливості будови, розмноження, значення (Приклади: ламінарія, фукус). <u>Лабораторна робота.</u> Вивчення біології та різноманітності бурих водоростей.	2	2	4
	Відділ <i>Червоні водорості (Rhodophyta)</i> , екологія, поширення. Особливості будови, розмноження, значення. <u>Лабораторна робота.</u> Вивчення біології та різноманітності червоних водоростей.	2	2	4
3	Гриби та лишайники (Mycobiota та Lichenobita)	14	8	22
	Гриби (Mycobiota, або Fungi), загальна характеристика: будова, розмноження, живлення. Екологія, поширення.	2	–	2
	Різноманітність грибів. Відділ <i>Оомікокові гриби (Oomycota)</i> . Цвілеві гриби. Відділ <i>Зигомікокові гриби (Zygomycota)</i> .	2	–	2
	<i>Аскомікокові гриби (Ascomycota)</i> . Дріжджі, пеніцил, будова, розмноження, значення. <u>Лабораторна робота.</u> Вивчення біології цвілевих грибів (приклад: мукор, аспергил, пеніцил).	2	1	3
	Гриби-паразити з відділу <i>Аскомікокові гриби (Ascomycota)</i> : сферотека, мікросфера, ріжки жита. Спосіб зараження, розвиток, заходи боротьби з ними. <u>Лабораторна робота.</u> Вивчення біології грибів-паразитів із відділу Аскомікокові гриби: мікросфера дубова, клавіцепс пурпуровий (ріжки жита), ритизма кленова.	2	1	3
	<i>Базидіомікокові гриби (Basidiomycota)</i> , особливості будови, розмноження. Шапінкові гриби. Гриби-гастероміцети. Їстівні та отруйні гриби. <u>Лабораторна робота.</u> Вивчення біології та різноманітності шапінкових грибів.	2	2	4
	Гриби-паразити з відділу <i>Базидіомікокові гриби (Basidiomycota)</i> : трутовики, сажкові, іржасті гриби, заходи боротьби з ними. Роль грибів в природі і житті людини. Охорона грибних організмів. <u>Лабораторна робота.</u> Вивчення біології грибів-паразитів із відділу Базидіомікокові гриби (приклад: трутовики, сажкові, іржасті гриби).	2	2	4

	<i>Лишайники (Lichenobiota)</i> – ліхенізовані гриби. Будова, розмноження, значення. <u>Лабораторна робота.</u> Вивчення біології та різноманітності лишайників.	2	2	4
4	Вищі спорові рослини	14	12	26
	<i>Вищі спорові безсудинні рослини. Мохоподібні (Bryobionta).</i> Різноманіття мохоподібних: відділи <i>Антоцеротові мохи (Anthocerotophyta), Мархантіофіти, Печіночники (Marchantiophyta), Мохи (Bryophyta).</i>	2	–	2
	Відділ <i>Мархантіофіти, Печіночники (Marchantiophyta),</i> особливості будови, розмноження на прикладі маршанції. <u>Лабораторна робота.</u> Вивчення біології печіночників на прикладі маршанції звичайної.	2	2	4
	Відділ <i>Мохи (Bryophyta),</i> особливості будови, розмноження. Різноманітність мохів, значення. <u>Лабораторна робота.</u> Вивчення біології мохів на прикладі зозулиного льону звичайного. <u>Лабораторна робота.</u> Вивчення різноманітності мохів (на прикладі: бріума, цератодона, фунарії, дикранума, плевроція).	2	4	6
	<i>Вищі спорові судинні рослини. Риніофіти (Ryniophyta)</i> – найдавніша і примітивна викопна група вищих судинних рослин. Відділ <i>Псилотоподібні (Psilotophyta)</i> – сучасні нащадки риніофітів.	2	–	2
	Відділ <i>Плауноподібні (Lycopodiophyta).</i> Будова, розмноження, значення. <u>Лабораторна робота.</u> Вивчення біології та різноманітності плаунів.	2	2	4
	Відділ <i>Хвоцєподібні. (Equisetophyta).</i> Будова, розмноження, значення. <u>Лабораторна робота.</u> Вивчення біології та різноманітності хвоців.	2	2	4
	Відділ <i>Папоротєподібні (Polypodiophyta).</i> Будова, розмноження, значення. <u>Лабораторна робота.</u> Вивчення біології та різноманітності папоротєй.	2	2	4
5	Вищі насінні судинні рослини	6	2	8
	Насінні рослини, їх особливості.	2	–	2
	Відділ <i>Голонасінні (Pinophyta, або Gymnospermae),</i> будова, розмноження, екологія, поширення, значення. <u>Лабораторна робота.</u> Вивчення біології та різноманітності хвойних рослин.	2	2	4
	Відділ <i>Покритонасінні (Magnoliophyta, або Angiospermae).</i> Загальна характеристика.	2	–	2
6	Внутрішня будова рослин.	4	4	8
	Будова рослинної клітини. <u>Лабораторна робота.</u> Вивчення будови клітини на прикладі моху плагіомніума гострокінцевого.	2	2	4
	Тканини рослин, їх класифікація. Твірні тканини. Основна паренхіма. Покривні, видільні, механічні,			

	провідні, всисні тканини. <u>Лабораторна робота.</u> Вивчення різноманітності тканин квіткових рослин.	2	2	4
7	Вегетативні органи квіткових рослин.	10	4	14
	<i>Корінь</i> , його функції. Типи кореневих систем. <u>Лабораторна робота.</u> Вивчення типів кореневих систем.	2	1	3
	<i>Пагін</i> , його будова. Галуження пагонів. <u>Лабораторна робота.</u> Вивчення будови пагону, його розміщення в просторі.	2	1	3
	<i>Брунька</i> , її будова.	2	–	2
	<i>Листок</i> – зовнішня та внутрішня будова, функції. Фотосинтез, транспірація. Листкова мозаїка. <u>Лабораторна робота.</u> Вивчення будови листка.	2	1	3
	<i>Стебло</i> – зовнішня та внутрішня будова, функції. Рух органічних та мінеральних речовин і води по стеблу. <u>Лабораторна робота.</u> Вивчення внутрішньої будови стебла.	2	1	3
8	Репродуктивні органи квіткових рослин.	12	8	20
	<i>Квітка</i> , її будова. <i>Андроцей, тичинка, гінецей, маточка.</i> Загальна характеристика. <u>Лабораторна робота.</u> Вивчення будови квітки.	2	2	4
	Запилення в квіткових рослин. Однодомні, дводомні і багатодомні рослини.	2	–	2
	Запліднення у квіткових рослин. Утворення насінини.	2	–	2
	Будова насінини квіткових рослин. Умови проростання насіння. <u>Лабораторна робота.</u> Вивчення будови насіння однодольних і дводольних рослин.	2	2	4
	<i>Суцвіття.</i> Прості і складні суцвіття. Біологічне значення суцвіть. <u>Лабораторна робота.</u> Вивчення різноманітності суцвіть.	2	2	4
	<i>Плоди.</i> Будова оплодню. Типи апокарпних, синкарпних, лізикарпних плодів. Типи поширення плодів і насіння. Значення. <u>Лабораторна робота.</u> Вивчення різноманітності плодів і способів їх поширення.	2	2	4
9	Розмноження і відтворення рослин	4	2	6
	<i>Вегетативне розмноження рослин.</i> <u>Лабораторна робота.</u> Вивчення способів вегетативного розмноження рослин.	2	2	4
	Безстатеве і статеве розмноження, їх біологічне значення.	2	–	2
10	Основи екології рослин	6	6	12
	Пристаювання рослин до умов існування. Екологічні групи рослин за відношенням до вологи. <u>Лабораторна робота.</u> Визначення екоморф рослин за відношенням до вологи.	2	2	4
	Екологічні групи рослин за відношенням до субстрату. Галофіти. Екологічні групи рослин за відношенням до світла. <u>Лабораторна робота.</u> Визначення екоморф рослин за відношенням до світла та особливостей субстрату.	2	2	4

	Симбіотрофні і сапрофітні вищі рослини. Вищі рослини-напівпаразити і паразити. Різноманітність деревних і трав'янистих життєвих форм рослин. <u>Лабораторна робота</u> . Визначення біоморф рослин за класифікацією К. Раункієра та еколого-морфологічною класифікацією.	2	2	4
11	Різноманіття квіткових рослин	24	12	36
	Квіткові рослини, їх різноманітність, класифікація.	2	–	2
	Клас <i>Magnoliopsida</i> (<i>Magnoliopsida</i>) . Загальна характеристика. Родина Магнолієві (<i>Magnoliaceae</i>), різноманітність представників, значення.	2	–	2
	Родина Жовтецеві (<i>Ranunculaceae</i>), різноманітність представників, значення. Родина Капустяні (<i>Brassicaceae</i>), різноманітність представників, значення. Родина Лободові (<i>Chenopodiaceae</i>), різноманітність представників, значення. <u>Лабораторна робота</u> . Різноманітність представників родин жовтецеві, капустяні, лободові.	2	2	4
	Родина Розові, різноманітність представників, значення.	2	1	3
	Родина Бобові (<i>Fabaceae</i>), різноманітність представників, значення. Родина Селерові (<i>Apiaceae</i>), різноманітність представників, значення. <u>Лабораторна робота</u> . Вивчення різноманітності представників родин розові, бобові, селерові.	2	1	3
	Родина Пасльонові (<i>Solanaceae</i>), різноманітність представників, значення. Родина Глухокропивові (<i>Lamiaceae</i>), різноманітність представників, значення. Родина Айстрові (<i>Asteraceae</i>), різноманітність представників, значення. <u>Лабораторна робота</u> . Вивчення різноманітності представників родин пасльонові, глухокропивові, айстрові. Роль представників класу дводольні в утворенні рослинного покриву.	2	2	4
	Клас <i>Liliopsida</i> (<i>Liliopsida</i>) . Загальна характеристика. Родина Лілійні (<i>Liliaceae</i>), різноманітність представників, значення.	2	1	3
	Родина Злакові (<i>Poaceae</i>), різноманітність представників, значення.	2	1	3
	Родина Осокові (<i>Cyperaceae</i>), різноманітність представників, значення. <u>Лабораторна робота</u> . Вивчення різноманітності представників родин лілійні, злакові, осокові.	2	1	3
	<u>Лабораторна робота</u> . Техніка визначення рослин. Географічне поширення і значення в рослинному покриві та діяльності людини представників класу однодольних.	2	1	3
	Рослинні угруповання, їх будова. Охорона рослин,			

рослинних угруповань. Природо-охоронні території. Червона та Зелена книга України.	4	–	4
Експурсія в природу: «Весняні явища в житті рослин».	–	2	2
Підсумок	2	–	2
Всього годин	112	68	180

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

Розділ 1. Вступ. Біологія – система наук про живу природу (6 год.)

Теоретична частина. Структура сучасної біології. Значення біології. Різноманітність живих організмів.

Ботаніка – наука про рослини. Систематика рослин – наука про різноманітність рослинного світу. Надцарста живої природи: Прокаріоти, Еукаріоти. Царства живої природи: Дроб’янки, Рослини, Гриби, Тварини. Сучасні царства живої природи: Бактерії, Дискоскрістати, Тубулокрістати, Платикрестати.

Загальна характеристика рослин. Принципи класифікації рослин. Бінарна номенклатура К. Ліннея. Вид як основна таксономічна одиниця. Рід, родина, порядок, клас, відділ, підцарство, царство надцарство.

Бактерії, будова, живлення, розмноження. Значення в природі та житті людини.

Експурсія в природу: «Осінні явища в житті рослин».

Розділ 2. Нижчі рослини (20 год.)

Теоретична частина. Нижчі та вищі рослини. Загальна характеристика водоростей. Рівні морфологічної організації талому у водоростей. Особливості будови клітини, пігменти, запасні речовини. Розмноження: вегетативне, безстатеве, статеве. Варіанти циклів відтворення: без зміни поколінь і із зміною поколінь. Ізоморфна і гетероморфна зміни поколінь.

Екологія, поширення, значення.

Відділ *Синьо-зелені водорості (Cyanophyta)* або Ціанобактерії. Особливості будови, розмноження, значення.

Відділ *Зелені водорості (Chlorophyta)*, екологія, поширення. Особливості будови, розмноження, значення. (Приклади: хламідомонада, вольвокс, водяна сіточка, хлорела, улотрикс, ульва, кладофора, спірогіра, хара).

Відділ *Діатомові водорості (Bacillariophyta)*, екологія, поширення. Особливості будови, розмноження, значення.

Відділ *Бурі водорості (Phaeophyta)*, екологія, поширення. Особливості будови, розмноження, значення (Приклади: ламінарія, фукус).

Відділ *Червоні водорості (Rhodophyta)*, екологія, поширення. Особливості будови, розмноження, значення.

Екологія, поширення водоростей, значення. Охорона водоростей.

Практична частина. Проведення лабораторних робіт із вивчення біології та різноманітності водоростей різних відділів.

Лабораторна робота. Вивчення біології та різноманітності зелених водоростей.

Лабораторна робота. Вивчення біології та різноманітності діатомових водоростей.

Лабораторна робота. Вивчення біології та різноманітності бурих водоростей.

Лабораторна робота. Вивчення біології та різноманітності червоних водоростей.

Розділ 3. Гриби та лишайники (*Mycobiota* та *Lichenobiota*) (22 год.)

Теоретична частина. Вегетативне тіло гриба. Несептований і септований міцелій. Видозміни міцелію. Особливості будови клітин грибів. Вегетативне, безстатеве і статеве розмноження у грибів. Основні варіанти циклів відтворення. Способи живлення грибів. Сапрофітний спосіб життя. Паразитизм серед грибів. Симбіотрофія. Способи перецікування несприятливих умов. Екологія.

Поширення грибів. Їх роль в житті біогеоценозів і в житті людини. Охорона грибних організмів.

Різноманіття грибів. Нижчі гриби. *Оомікотові гриби (Oomycota)*. Будова, розмноження, значення. Заходи боротьби з паразитичними грибами.

Цвілеві гриби. *Зигомікотові гриби (Zygomycota)*. Будова, розмноження, значення.

Аскомікотові гриби (Ascomycota). Дріжджі, пеніцил, будова, розмноження, значення.

Гриби-паразити з відділу *Аскомікотові гриби (Ascomycota)*: сферотека, мікросфера, ріжки жита. Спосіб зараження, розвиток, заходи боротьби з ними.

Базидіомікотові гриби (Basidiomycota), особливості будови, розмноження. Шапінкові гриби. Гриби-гастероміцети. Їстівні та отруйні гриби. Гриби-паразити з відділу *Базидіомікотові гриби (Basidiomycota)*: трутовики, сажкові, іржасті гриби, заходи боротьби з ними.

Лишайники (Lichenobiota) як ліхенізовані гриби. Зовнішня та внутрішня будова лишайників, розмноження. Взаємовідносини водорості та гриба в тілі лишайника. Екологія, поширення. Значення лишайників в природі та житті людини. Ліхеноіндикація, ліхенометрія.

Практична частина. Проведення лабораторних робіт із вивчення біології основних представників різних систематичних груп грибів та лишайників.

Лабораторна робота. Вивчення біології цвілевих грибів (приклад: мукор, аспергіл, пеніцил).

Лабораторна робота. Вивчення біології грибів-паразитів із відділу Аскомікотові гриби: мікросфера дубова, клавіцепс пурпуровий (ріжки жита), ритизма кленова.

Лабораторна робота. Вивчення біології та різноманітності шапінкових грибів.

Лабораторна робота. Вивчення біології грибів-паразитів із відділу Базидіомікотові гриби (приклади: трутовики, сажкові, іржасті гриби).

Розділ 4. Вищі спорові рослини (26 год.)

Теоретична частина. Вихід рослин на сушу. Загальна характеристика вищих рослин. Особливості повітряно-наземного середовища життя. Вегетативне тіло вищих рослин: основні органи і тканини. Розмноження, цикли відтворення. Відділи вищих рослин. Значення вищих рослин у біосфері та житті людини.

Вищі спорові безсудинні рослини. Мохоподібні (*Bryophyta*).

Загальна характеристика мохоподібних. Цикл відтворення. Поширення та екологія. Різноманіття мохоподібних: відділи *Антоцеротові мохи* (*Anthocerotophyta*), *Мархантіофіти*, *Печіночники* (*Marchantiophyta*), *Мохи* (*Bryophyta*).

Відділ *Мархантіофіти*, *Печіночники* (*Marchantiophyta*), особливості будови, розмноження на прикладі маршанції.

Відділ *Мохи* (*Bryophyta*), особливості будови, розмноження. Цикл відтворення, перевага гаметофіту над спорофітом. Різноманітність мохів: класи політрихопсиди (зозулин льон), сфагнопсиди (сфагнум), бріопсиди (брій, цератодон, фунарія, дикран, плагіомніум, плевроцій).

Географічне поширення і екологія; значення в рослинному покриві і господарській діяльності людини.

Практична частина. Проведення лабораторних робіт із вивчення біології мохів різних систематичних груп.

Лабораторна робота. Вивчення біології печіночників на прикладі маршанції звичайної.

Лабораторна робота. Вивчення біології мохів на прикладі зозулиного льону звичайного.

Лабораторна робота. Вивчення різноманітності мохів (на прикладі видів бріума, цератодона, фунарії, дикранума, плевроція).

Вищі спорові судинні рослини.

Теоретична частина. *Риніофіти* (*Rhyniophyta*) – найдавніша і примітивна викопна група вищих судинних рослин. Значення риніофітів в еволюції вищих рослин.

Відділи *Псилотоподібні* (*Psilotophyta*), *Плауноподібні* (*Lycopodiophyta*), *Хвощеподібні* (*Equisetophyta*).

Відділ *Псилотоподібні* (*Psilotophyta*) – сучасні нащадки риніофітів.

Відділ *Плауноподібні* (*Lycopodiophyta*). Час найбільшого розквіту. Загальна характеристика. Цикл відтворення. Рівноспоровість і різноспоровість. Гаметофіти рівноспорових і різноспорових представників. Викопні плауноподібні.

Класи *Плаунові* (*Lycopodiopsida*), *Молодильники* (*Isoëtopsida*) (приклади: плаун булавовидний, плаунок плаунковидний).

Відділ *Хвощеподібні (Equisetophyta)*. Загальна характеристика. Час найбільшого розквіту. Будова, розмноження на прикладі хвоща польового. Сучасне поширення, екологія, значення.

Відділ *Папоротеподібні (Polypodiophyta)*. Загальна характеристика. Географічне поширення і екологія. Будова, розмноження. Цикл відтворення. Рівно- та різноспорові папороті. Класифікація. Викопні папоротеподібні. Сучасні папороті: *Вужачки, Маратієві папороті, Багатоніжки*. Різноманіття папоротеподібних, значення.

Еволюційні зв'язки в межах вищих судинних спорових рослин.

Практична частина. Проведення лабораторних робіт із вивчення біології вищих спорових судинних рослин різних систематичних груп.

Лабораторна робота. Вивчення біології та різноманітності плаунів.

Лабораторна робота. Вивчення біології та різноманітності хвощів.

Лабораторна робота. Вивчення біології та різноманітності папоротей.

Розділ 5. Вищі насінні судинні рослини (8 год.)

Теоретична частина. Насінні рослини, їх особливості. Загальна характеристика. Географічне поширення, екологія. Насіння, його біологічне значення.

Відділ *Голонасінні (Pinophyta)*, будова, розмноження, екологія, поширення. Стробіли голонасінних. Цикл відтворення на прикладі сосни звичайної. Класифікація голонасінних. Класи *Саговники (Cycadopsida)*, *Гінкгові (Ginkgopsida)*, *Хвойні (Pinopsida)*, *Гнетові (Gnetopsida)*.

Значення голонасінних в природі та житті людини.

Практична частина. Проведення лабораторної роботи з вивчення біології представників голонасінних рослин (хвойних).

Лабораторна робота. Вивчення біології та різноманітності хвойних.

Відділ Покритонасінні (Magnoliophyta).

Теоретична частина. Квіткові рослини як вищий етап еволюції наземних рослин. Загальна характеристика. Зовнішня та внутрішня будова рослини.

Розділ 6. Внутрішня будова рослин (8 год.)

Теоретична частина. Будова рослинної клітини. Оболонка, протопласт, цитоплазма, органели, включення. Тканини, їх класифікація. *Твірні тканини. Основна паренхіма. Асиміляційні, запасуючі тканини, аеренхіма*, функції, значення.

Покривні тканини. Епідерма. Кутикула і восковий наліт. *Продихи*, їхня будова і механізми роботи. *Перидерма* її будова, біологічне значення. *Сочевички. Кірка* і її значення.

Видільні тканини. Смоляні канали, молочні судини. *Механічні тканини.* Коленхіма, склеренхіма. Склереїди, їх значення.

Провідні тканини. Ксилема і флоема. Трахеїди і судини, їх функції.

Флоема. Ситовидні трубки, їх функції. Провідні пучки, їхні типи і розміщення в тілі рослини.

Всисні тканини. Ризодерма (епіблема). Кореневі волоски, їх утворення, функціонування, тривалість життя.

Практична частина. Проведення лабораторних робіт із вивчення клітинної та тканинної будови рослин.

Лабораторна робота. Вивчення будови клітини на прикладі моху плагіомніума гострокінцевого.

Лабораторна робота. Вивчення різноманітності тканин квіткових рослин.

Розділ 7. Вегетативні органи квіткових рослин (14 год.)

Теоретична частина. Корінь, його функції. Типи кореневих систем.

Зони кореня. Кореневий чохлак. Верхівкова меристема кореня і її діяльність. Ризодерма і її функції. Коренеплоди, кореневі бульби і їхня морфологічна природа. Використання людиною.

Корені-підпорки, ходульні, дихальні, повітряні корені.

Мікориза і співжиття з бактеріями і грибами.

Пагін, його будова. Галуження пагонів.

Брунька, її будова. Типи бруньок за положенням і способами виникнення. Додаткові бруньки.

Листок. Листок – бічний орган пагону, його функції. Листкорозміщення, його основні типи. Листкова мозаїка.

Морфологічна будова листка: пластинка, черешок, основа, прилистки, піхва, розтруб. Просте і складне листя.

Різноманітність форм листків. Жилкування. Гетерофілія.

Анатомічна будова зеленого листка. Мезофіл, епідерма, провідна система листка. Тривалість життя листя. Листопад, його механізм і значення.

Стебло. Стебло – вісь пагону, функції стебла. Внутрішня будова стебла. Кора, деревина, серцевина.

Практична частина. Проведення лабораторних робіт із вивчення корневих систем рослин, листків, стебла та тканин квіткових рослин.

Лабораторна робота. Вивчення типів корневих систем квіткових рослин.

Лабораторна робота. Вивчення різноманітності тканин квіткових рослин.

Лабораторна робота. Вивчення будови листка та внутрішньої будови стебла.

Розділ 8. Репродуктивні органи квіткових рослин (20 год.)

Теоретична частина. Квітка, її будова. Типи симетрії. Діаграми і формули квіток.

Проста і подвійна оцвітина. Шпорці. Нектарники. Різноманітність квіток за формою оцвітини.

Андроцей. Загальна характеристика. Будова тичинки, пиляка. Чоловічий гаметофіт квіткових (пилкове зерно). Спермії.

Гінецей. Загальна характеристика. Плодолистики. Маточка. Верхня і нижня зав'язі. Будова і типи насінневих зачатків. Інтегументи, нуцелус. Зародковий мішок. Походження зародкового мішка.

Запилення. Запилення в квіткових рослин. Загальна характеристика. Самозапилення і перехресне запилення. Біологічне значення перехресного

запилення. Ентомогамія. Різноманітність пристосувань квіток до запилення комахами. Приклади високої пристосованості комах і рослин один до другого (явище спряженої еволюції). Запилення іншими групами тварин. Гідрогамія. Анемогамія і пристосування до неї.

Однодомні, дводомні і багатодомні рослини. Пристосування до захисту від самозапилення: дихогамія, гетеростилія та ін. Автогамія і її біологічне значення. Пристосування до самозапилення. Клейстогамія.

Запліднення. Запліднення у квіткових рослин. Подвійне запліднення і його біологічне значення. Загальна схема циклу відтворення у квіткових. Різноманітність квіток в природі. Утворення насінини.

Насінина. Будова насінини квіткових рослин. Насіння двосім'ядольних та односім'ядольних рослин.

Умови проростання насіння.

Суцвіття. Суцвіття, прості і складні суцвіття. Прості суцвіття: китиця, щиток, зонтик, колос, початок, головка, кошик, проста сережка. Складні суцвіття: волоть, зонтик, колос, дихазій, монохазій, плейохазій. Біологічне значення суцвіть.

Плоди. Біологічне значення плодів. Будова оплодню. Участь різних частин квітки в його утворенні. Плоди сухі і соковиті, однонасінні і багатонасінні, розкривні і нерозкривні, дробні і членисті. Багатолистянки і однолистянки, багатогорішки і одnogорішки, багатокістянки і однокістянки. Ягоди, яблуко, плід цитрусових. Горіх і жолудь. коробочки, стручки і стручечки, сім'янки. Соковиті плоди гарбузових – гарбузина. Зернівка злаків. Двосім'янки селерових. Супліддя.

Поширення плодів і насіння. Пристосування до зоохорії, анемохорії, гідрохорії. Значення різних способів розповсюдження плодів і насіння.

Значення плодів і насіння рослин для людини.

Практична частина. Проведення лабораторних робіт із вивчення будови репродуктивних органів квіткових рослин.

Лабораторна робота. Вивчення будови квітки.

Лабораторна робота. Вивчення будови насіння дводольних насінних рослин.

Лабораторна робота. Вивчення різноманітності суцвіть.

Лабораторна робота. Вивчення різноманітності плодів та способів їх поширення.

Розділ 9. Розмноження і відтворення рослин (6 год.)

Теоретична частина. Вегетативне, нестатеве і статеве розмноження. Способи вегетативного розмноження в рослин (виводкові бруньки, столони, вуса, живці, відсадки та ін.). Безстатеве і статеве розмноження, їхнє біологічне значення. Особливості насінневого розмноження в квіткових рослин.

Біологічне значення насінневого розмноження.

Практична частина. Проведення лабораторної роботи з вивчення способів вегетативного розмноження рослин.

Лабораторна робота. Вивчення способів вегетативного розмноження рослин.

Розділ 10. Основи екології рослин (12 год.)

Теоретична частина. Пристосування рослин до умов існування. Загальне уявлення про екологічні групи і життєві форми.

Екологічні групи рослин за відношенням до вологи. Морфологічні і анатомічні особливості ксерофітів, мезофітів, гідатофітів, гідрофітів, гігрофітів.

Екологічні групи рослин за відношенням до субстрату. Галофіти. Екологічні групи рослин за відношенням до світла. Морфологічні і анатомічні особливості геліо-, сціофітів, тіневитривалих рослин.

Симбіотрофні і сапрофітні вищі рослини. Вищі рослини – напівпаразити і паразити.

Класифікація життєвих форм рослин. Різниця між деревними, напівдеревними і трав'янистими рослинами. Різноманітність деревних і трав'янистих життєвих форм рослин. Система життєвих форм за К. Раункієром.

Монокарпічні і полікарпічні рослини, зміни багаторічних рослин. Вікові групи рослин.

Сезонні зміни в житті рослин.

Рослинні угруповання, їх будова, поширення.

Практична частина. Проведення лабораторних робіт із вивчення рослин різних екологічних груп рослин.

Лабораторна робота. Визначення екоморф рослин за відношенням до вологи.

Лабораторна робота. Визначення екоморф рослин за відношенням до світла та субстрату.

Лабораторна робота. Визначення біоморф рослин за класифікацією К. Раункієра та еколого-морфологічною класифікацією.

Розділ 11. Різноманітність квіткових рослин (36 год.)

Теоретична частина. Місце, час виникнення покритонасінних і їхні передбачувані предки. Різноманітність квіткових рослин та їх роль у сучасному рослинному покриві Землі. Принципи класифікації. Кодекс ботанічної номенклатури.

Клас *Magnoliopsida* (*Magnoliopsida*). Загальна характеристика. Географічне поширення і значення в рослинному покриві та діяльності людини.

Родина Магнолієві (*Magnoliaceae*), різноманітність представників, значення.

Родина Жовтецеві (*Ranunculaceae*), різноманітність представників, значення.

Родина Капустяні (*Brassicaceae*), різноманітність представників, значення.

Родина Лободові (*Chenopodiaceae*), різноманітність представників, значення.

Родина Розові (*Rosaceae*), різноманітність представників, значення.
Родина Бобові (*Fabaceae*), різноманітність представників, значення.
Родина Селерові (*Apiaceae*), різноманітність представників, значення.
Родина Пасльонові (*Solanaceae*), різноманітність представників, значення.

Родина Глухокропикові (*Lamiaceae*), різноманітність представників, значення.

Родина Айстрові (*Asteraceae*), різноманітність представників, значення.

Клас Ліліонсиду (*Liliopsida*). Загальна характеристика. Географічне поширення і значення в рослинному покриві та діяльності людини.

Родина Лілійні (*Liliaceae*), різноманітність представників, значення.

Родина Злакові (*Poaceae*), різноманітність представників, значення.

Родина Осокові (*Superaceae*), різноманітність представників, значення.

Охорона рослин, рослинних угруповань. Природоохоронні території. Червона та Зелена книга України.

Практична частина. Проведення лабораторних робіт із вивчення різноманітності представників основних родин покритонасінних рослин.

Лабораторна робота. Вивчення різноманітності представників родин жовтецеві, капустяні, лободові.

Лабораторна робота. Вивчення різноманітності представників родин розові, бобові, селерові.

Лабораторна робота. Вивчення різноманітності представників родин пасльонові, глухокропикові, айстрові.

Лабораторна робота. Вивчення різноманітності представників родин лілійні, злакові, осокові.

Екскурсія в природу: «Весняні явища в житті рослин».

Підсумок (2 год.).

Презентація творчих науково-дослідницьких робіт, портфолію, рефератів, повідомлень учнів та ін.

Оформлення зошити лабораторних робіт.

Оформлення гербарію.

Участь у наукових та науково-практичних заходах.

ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

Вихованці мають знати:

- властивості живих систем;
- основні органели рослинної клітини;
- основи фізіології та біохімії рослинної клітини;
- фази росту рослин і їх особливості;
- основні рослинні тканини;
- екологічні групи рослин;
- життєві форми рослин, їх класифікацію;
- класифікаційні системи рослин;

- будову та особливості морфологічної та анатомічної організації рослин різних систематичних груп;
- особливості життєвих циклів рослин різних систематичних груп;
- методи ідентифікації та визначення рослин;
- типові та рідкісні представники рослин різних систематичних груп.

Вихованці мають уміти:

- оперувати основними ботанічними термінами та поняттями;
- працювати зі збільшувальною технікою (мікроскопами світловими);
- виготовляти тимчасові мікропрепарати та працювати з постійними;
- проводити вегетаційні дослідження;
- визначати рослини та гриби за спеціальною та довідковою літературою;
- оформляти результати лабораторних робіт;
- обґрунтовувати пристосування ботанічних об'єктів;
- виявляти існуючі та потенційні екологічні ризики для рослин, грибів та лишайників у природі, прогнозувати їх наслідки;
- пропонувати заходи збереження та охорони об'єктів фіто- та мікорізоманіття.

Вихованці мають набути досвіду:

- ідентифікації та визначення об'єктів фіто- та мікорізоманіття;
- мікроскопіювання (робота з мікроскопом та виготовлення мікропрепаратів);
- підготовки екологічних і науково-дослідницьких робіт та проектів;
- оформлення результатів практичних робіт, дослідів, екскурсій, науково-дослідницьких робіт;
- виступів на учнівських науково-практичних конференціях;
- дистанційної комунікації за допомогою ресурсів Інтернет;
- участі в практичній еколого-природоохоронній діяльності.

ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ

Відповідно до «Типових переліків навчально-наочних посібників та технічних засобів навчання для позашкільних навчальних закладів системи Міністерства освіти і науки України»

Об'єкти натуральні Гербарії

- Дикорослі рослини – 1 компл.
- Культурні рослини України – 1 компл.
- Морфологія та біологія рослин – 1 компл.
- Систематика рослин – 1 компл.
- Плодові культурні рослини – 1 компл.
- Овочеві культурні рослини – 1 компл.
- Зернові культурні рослин – 1 компл.
- Бур'яни – супутники культурних рослин – 1 компл.

Весною – живий матеріал: цілі рослини та їх частини.

Вологі препарати

Корінь бобової рослини з бульбочками – 1 компл.

Вологі препарати плодових тіл грибів – колекція.

Колекції

Пристосування рослин до поширення плодів та насіння – 1 компл.

Колекції плодових тіл грибів – 1 компл.

Колекції лишайників (морфологічних типів таломів, екологічні групи) – 1 компл.

Кімнатні рослини – 1 набір.

Культурні рослини – 1 набір.

Плодові рослини України – 1 набір.

Бур'яни – 1 набір.

Насіння та плоди – 1 набір.

Дерева та кущі – 1 набір.

Торф та продукти його переробки – 1 набір.

Моделі

Квітки айстрових (трубчасті, язичкові, лійкоподібні) – 1 набір.

Квітка лілійних (лілія, тюльпан, конвалія) – 1 набір.

Квітка вишні (розові) – 1 набір.

Квітка гороху (бобові) – 1 набір.

Квітка капусти (капустяні) – 1 набір.

Квітка пшениці (злакові) – 1 набір.

Зернівка пшениці – 1 набір.

Клітинна будова кореня – 1 набір.

Клітинна будова листка – 1 набір.

Клітинна будова стебла – 1 набір.

Муляжі

Гриби – 1 набір.

Плоди та коренеплоди.

Дика форма яблуні та культурні сорти яблуні.

Дари природи.

Дика форма томатів та культурних сортів томатів.

Фланелеграми

Цикл розвитку одноклітинної водорості.

Цикл розвитку багатоклітинної водорості.

Цикл розвитку моху.

Цикл розвитку папороті.

Цикл розвитку сосни.

Цикл розвитку шапинкового гриба.

Прилади та пристосування

Демонстрування всмоктування коренем води.
Спостереження за розвитком кореневої системи у рослин.
Виявлення дихального газообміну у насіння – 1 шт.
Прилад для досліду з ґрунтом – 1 шт.
Психометр – 1 шт.
Мікроскоп біологічний – 15 шт.
Термометр для повітря – 2 шт.
Термометр для ґрунтів – 2 шт.
Ваги технічні – 2 шт.
Ваги лабораторні – 2 шт.
Лупа ручна – 15 шт.
Лупа штативна – 15 шт.
Прес ботанічний – 15 шт.
Компас шкільний – 15 шт.
Постійні мікропрепарати.

Інструменти

Пінцет – 15 шт.
Ботанічна сітка – 15 шт.
Рулетка 10 м – 2 шт.
Метр складний – 1 шт.
Лінійка металева 300 м – 5 шт.

Лабораторний посуд та спорядження

Колба конічна – 15 шт.
Пробірка біологічна – 100 шт.
Чашка Петрі – 30 шт.
Піпетка – 15 шт.
Стакан хімічний – 15 шт.
Циліндр мірний – 10 шт.
Предметні, покривні скельця та інше обладнання для виготовлення тимчасових мікропрепаратів.
Горщик – 10 шт.
Совок вузький для викопування рослин – 5 шт.
Відро – 3 шт.
Кілки – 10 шт.
Шпагат – 10 м.
Сітка Раменського – 1 шт.
Папка гербарна – 2 шт.
Гербарний прес – 2 шт.
Ножиці побутові – 8 шт.

Друковані таблиці

Бактерії та їх значення – 1 компл.
Кореневі системи (стрижнева та мичкувата) – 1 компл.
Вегетативне розмноження рослин – 1 компл.

Запліднення у квіткових рослин – 1 компл.
Плодово-ягідні культури – 1 компл.
Овочеві культури – 1 компл.
Олійні культури – 1 компл.
Папоротеподібні – 1 компл.
Хвощеподібні – 1 компл.
Плауноподібні – 1 компл.
Мохоподібні (зозулин льон, сфагнум, маршанція) – 1 компл.
Водорості (хламідомонада, хлорела, спірогіра, улотрикс) – 1 компл.
Червоні водорості – 1 компл.
Бурі водорості – 1 компл.
Харові водорості – 1 компл.
Діатомові водорості – 1 компл.
Отруйні та їстівні гриби – 1 компл.
Цвілеві гриби (мукор, пеніцил) – 1 компл.
Дріжджі – 1 компл.
Гриби-паразити (борошнисторосяні, іржасті, сажкові, ріжкові, трутовики) – 1 компл.
Культурні і дикорослі квіткові рослин – 1 компл.
Основні групи рослин – 1 компл.
Будова рослин – 1 компл.
Голонасінні – 1 компл.
Розоцвіті – 1 компл.
Бобові – 1 компл.
Губоцвіті – 1 компл.
Жовтецеві – 1 компл.
Ранникові – 1 компл.
Шорстколисті – 1 компл.
Лілійні – 1 компл.
Злакові – 1 компл.
Зозулинцеві – 1 компл.
Будова рослин – 1 компл.

Портрети

Портрети видатних учених-біологів – 1 компл.

Карти настінні

Україна. Рослинний світ – 1 шт.
Карта флористичного районування України – 1 шт.
Фізична карта світу – 1 шт.
Фізична карта України – 1 шт.

Електронні презентації

Відеоряди основних систематичних груп рослин.
Відеоряди рідкісних видів рослин і грибів.

Науково-популярні фільми:

«Гриби Канівського заповідника».

«Регіональний ландшафтний парк «Нижньоворсклянський» – осередок збереження біорізноманіття».

«Раритети флори Полтавщини» та ін.

ТЕМАТИКА НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКИХ РОБІТ (орієнтовно):

Біосферна роль бактерій.

Екологічне та господарське значення водоростей.

Бріоіндикація стану навколишнього середовища міста (за вибором).

Синантропна бріофлора (району досліджень).

Мохоподібні соснових лісів (району досліджень).

Мохоподібні листяних лісів (району досліджень).

Мохоподібні лісових масивів паркової зони міста (за вибором).

Місце мохоподібних у природних екосистемах та використання їх людиною.

Практичне значення бріоіндикаційних досліджень.

Мохоподібні України та їх участь у рослинному покриві.

Екологічне та господарське значення хвощеподібних рослин.

Рідкісні хвощі та питання їх охорони.

Екологічне та господарське значення плауноподібних рослин.

Рідкісні плауни та питання їх охорони.

Екологічне та господарське значення папоротеподібних рослин.

Рідкісні папороті та питання їх охорони.

Екзотичні, реліктові, ендемічні, раритетні таксони пінофітів.

Екологічне та практичне значення голонасінних.

Інтродуковані види голонасінних міста (за вибором).

Екологічне та практичне значення квіткових рослин.

Типи запилення квіткових рослин.

Типи поширення плодів і насіння квіткових рослин.

Еволюція квіткових рослин.

Значення покритонасінних рослин у житті людини.

Харчові, кормові, лікарські, декоративні рослини різних систематичних груп покритонасінних рослин.

Квіткова флора парків міста (за вибором).

Представники різних систематичних груп рослин у Червоній книзі України.

Гриби-макроміцети листяних лісів (району досліджень).

Гриби-трутовики листяних лісів (району досліджень).

Гриби-трутовики лісових масивів паркової зони міста (за вибором).

Основні пристосування грибів-паразитів.

Екологічне та господарське значення грибів.

Рідкісні гриби та питання їх охорони.

Лишайники як комплексні організми.

Гіпотези форм біотичних відносин між компонентами у тілі лишайника.

Ліхенобіота паркової зони міста (за вибором).

Ліхеноіндикація стану навколишнього середовища міста (за вибором).

Екологічне та господарське значення лишайників.
Практичне значення ліхеноіндикаційних досліджень.
Лишайники та їх участь у рослинному покриві.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ ДЛЯ ПЕДАГОГІВ:

1. Андрієнко Т.Л. Заповідна краса Полтавщини / Андрієнко Т.Л., Байрак О.М., Залудяк М.І. та ін.. – Полтава : ІВА «Астрая», 1996. – 188 с.
2. Байрак О.М. Безсудинні рослини Лівобережного Лісостепу України / Байрак О.М., Гапон С.В., Ліванець А.А. – Полтава : Верстка, 1998. – 160 с.
3. Біологія : [Навчальний посібник] / Слюсарєв А.О., Самсонов О.В. та ін. ; [за ред. В.О. Мотузного]. – Київ : Вища школа, 1995. – 325 с.
4. Гапон С.В. Ботаніка : систематика рослин. Археогоніати: Навчально-методичний посібник для студентів стаціонарного відділення природничого факультету / Гапон С.В., Панасенко Т.В. – Полтава, 2015. – 82 с.
5. Дослідна та проектна діяльність під час вивчення біології / уклад. К.М. Задорожний. – Харків : Видавнича група «Основа», 2008. – 143 с. (Бібліотека журналу «Біологія». Вип. 2 (62)).
6. Костіков І. Ю. та ін. Ботаніка. Водорості та гриби / Костіков І.Ю., Джаган В.В., Демченко Е.М., Бойко О.А., Бойко В.Р., Романенко П.О. – К. : Арістей. – 2006 – 474 с.
7. Кучерява Л.Ф. Систематика вищих рослин. І. Археогоніати / Кучерява Л.Ф., Войтюк Ю.О., Нечитайло В.А. – К. : Фітосоціоцентр, 1977. – 136 с.
8. Лукаш О.В. Польова практика з фізіології та екології рослин (екскурсії, фенологічні спостереження, польові та демонстраційні досліди) / О.В. Лукаш. – К. : Фітосоціоцентр, 2001. – 128 с.
9. Мандрик О.М. Основи альгології / О.М. Мандрик. – К. : Фітосоціоцентр. – 2005. – 235 с.
10. Методичні рекомендації до проведення лабораторних занять з систематики нижчих рослин та мікології ; [Гапон С. В., Смоляр Н. О., Буйдін В. В., Смоляр О. М.]. – Полтава, 2015. – 32 с.
11. Морозюк С.С. Біологія : [Підручник для учнів 6-го класу загальноосвітніх навчальних закладів. – 2-ге вид.]. Київ: Генеза, 1996. – 160 с.
12. Неведомська Є.О. Розвиваючі завдання з біології для учнів 6-го класу / Неведомська Є.О., Горяна Л.Г. – К. : Навчальні посібники, 1998. – 96 с.
13. Нечитайло В.А. Ботаніка. Систематика вищих рослин / Нечитайло В.А., Кучерява Л.Ф. – К. : Фітосоціоцентр, 2009. – 317 с.
14. Нечитайло В. А. Ботаніка / В.А. Нечитайло. – К. : Фітосоціоцентр, 2005. – 389 с.

15. Нечитайло В.А. Систематика вищих рослин. II Покритонасінні / Нечитайло В.А., Кучерява Л.Ф., Войтюк Ю.Б. – К. : Фітосоціоцентр, 1977. – 271 с.
16. Лавітська З.Г. Нижчі рослини. Досліди і спостереження / Лавітська З.Г., Ковтун В.Н. – К. : Рад. школа, 1978. – 145 с.
17. Определитель высших растений Украины ; [под ред. Ю.Н. Прокудина]. – К. : Наук. думка, 1987. – 680 с.
18. Рейвн П. Современная ботаника / Рейвн П., Эверт Р., Айкхорн С. – Т. I, II. – М. : Мир, 1990. – 347 с.
19. Старостенкова М.И. Практические работы по систематике растений / Старостенкова М.И., Лысогор А.И. Ч. I. – М. : Просвещение, 1980. – 123 с.
20. Тюпа У.А. Досліницька робота учнів з ботаніки / У.А. Тюпа. – К. : Радянська школа, 1966. – 70 с.
21. Шаламов Р.В. Біологія : [комплекс. довід.] / Шаламов Р.В., Дмитрієв Ю.В., Підгорний В.І. – Х. : Веста : Видавництво «Ранок», 2008. – 623 с.
22. Шамрай С.М. Біологічні дослідження: Планування і проведення [Текст] / Шамрай С.М., Задорожний К.М. – Харків : Видавнича група «Основа», 2010. – 111 (Бібліотека журналу «Біологія». Вип. 12 (96)).
23. Шкільна програма з біології для 5-9 класів : Міністерство освіти і науки України. – Київ, 2017 р. // <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-5-9-klas/biologiya1.pdf>
24. Яковлев Г.П. Ботаника для учителя / Яковлев Г.П., Аверьянов Л.В. – В 2-х ч. – М. : АО «Уч. лит.», 1996. – 224 с.

ВИЗНАЧНИКИ І СПЕЦІАЛЬНА ДОВІДКОВА ЛІТЕРАТУРА:

1. Бачурина А.Ф. Печеночники и мхи Украины и смежных территорий / Бачурина А.Ф., Партыка Л.Я. – К. : Наукова думка, 1979. – 204 с.
2. Бойко М.Ф. Чекліст мохоподібних України. – Херсон: Айлант, 2008. – 232 с.
3. Вашека О.В. Атлас папоротей флори України / Вашека О.В., Безсмертна О.О. – К. : ПАЛИВОДА А.В., 2012. – 160 с.
4. Водоросли, лишайники и мохообразные СССР ; [Отв. ред. М.В. Горленко]. – М. : Мысль, 1978. – 365 с.
5. Дендрофлора України. Дикорослі й культивовані дерева і кущі. Покритонасінні. Ч.1 [Довідник] / Кохно М.А., Пархоменко Л.І., Зарубенко А.У та ін.; [за ред. М.А. Кохна]. – К. : Фітосоціоцентр, 2002. – 448 с.
6. Дендрофлора України. Дикорослі й культивовані дерева і кущі. Голонасінні : [Довідник] / Кохно М.А., Гордієнко В.І., Захаренко Г.С. та ін. ; [за ред. М.А. Кохна, Кузнецова С.І.]. – К. : Вища школа, 2001. – 207 с.
7. Дудка И.А. Грибы. Справочник миколога и грибника / Дудка И.А., Вассер С.П. – К. : Наукова думка, 1987. – 535 с.

8. Зерова М.Я. Атлас грибів України / М.Я. Зерова. – К. : Наукова думка, 1974. – 212 с.
9. Зерова М.Я. Їстівні та отруйні гриби України / М.Я. Зерова. – К. : Наукова думка, 1979. – 138 с.
10. Зерова М.Я. Гриби. Їстівні, умовно їстівні, неїстівні, отруйні / Зерова М.Я., Єлін Ю.Я., Коз'яков С.М. – К. : Урожай, 1979. – 232 с.
11. Єлін Ю.Я. Шкільний визначник рослин / Єлін Ю.Я., Оляницька Л.Г., Івченко С.І. – Київ : Радянська школа, 1988. – 404 с.
12. Липа А.Л. Определитель деревьев и кустарников / А.Л. Липа. – К.: Изд-во Киев. ун-та, 1955. – 386 с.
13. Морозюк С.С. Трав'янисті рослини / Морозюк С.С., Протопопова В.В.. – К.: Вид-во. «Радянська школа», 1986. – 160 с.
14. Определитель высших растений Украины / Доброчаева Д.Н., Котов М.И., Покудин Ю.Н. и др. – Киев : Наукова думка, 1987. – 548 с.
15. Смирняков Ю.Н. и др. Спутник грибника : [Справочное пособие] / Смирняков Ю.Н., Кошечев А.К., Кошечев А.А. – М. : Экология, 1992. – 303 с.
16. Сухомлин М.М. Гриби України. Атлас-довідник / Сухомлин М.М., Джаган В.В. – К. : КМ Publishing, 2013. – 224 с.
17. Флора мохів Української РСР. Випуск 1 / Бачурина Г.Ф., Мельничук В.М. – К. : Наукова думка, 1987. – 180 с.
18. Чопик В. И. Дикорастущие полезные растения Украины : [Справочник] / Чопик В. И., Дудченко Л. Г., Краснова А.Н. – К.: Наукова думка, 1983. – 400 с.
19. Чорна Г.А. Рослини наших водойм (Атлас-довідник) / Г.А. Чорна. – К. : Фітосоціоцентр, 2001. – 134 с.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ ДЛЯ УЧНІВ:

1. Байрак О.М. Атлас рідкісних рослин Полтавщини / Байрак О.М., Стецюк Н.О. – Полтава : Верстка, 2005. – 214 с.
2. Бардунов Л.В. Древнейшие на суше / Л.В. Бардунов. – Новосибирск : Наука, 1984. – 158 с.
3. Водные растения : [Энциклопедический словарь юного натуралиста] / Сост. А.Г. Рогожкин. – М. : Педагогика, 1981. – С. 42-43.
4. Водоросли. Справочник. – К. : Наук. думка, 1989. – 197 с.
5. Дудка И.А. Грибы. Справочник миколога и грибника / Дудка И.А., Вассер С.П. – К. : Наук. думка, 1987. – 684 с.
6. Живі смарагди України. Оповіді про дерева. – К. : Молодь, 1990. – 224 с.
7. Жизнь растений. Грибы. Т. II. /под ред. М.В. Горленко. – М.: Просвещение, 1976. – 479с.
8. Жизнь растений. Водоросли. Лишайники ; под ред. М.М. Голербаха. – М. : Просвещение, 1977. – 488 с.
9. Жизнь растений. Мхи, плауны, хвощи, папоротники, голосеменные растения ; [под ред. член. кор. АН СССР А.А. Фёдорова]. – М. : Просвещение, 1978. – 448 с.

10. Жизнь растений. Цветковые растения. Т. 5, ч. I ; [под ред. член. кор. АН СССР А.А. Фёдорова]. – М. : Просвещение, 1980. – 430 с.
11. Жизнь растений. Цветковые растения. Т. 5, ч. II ; [под ред. акад. АН СССР А.Л. Тахтаджяна]. – М. : Просвещение, 1981. – 512 с.
12. Жизнь растений. Цветковые растения. Т. 6 ; [под ред. акад. АН СССР А.Л. Тахтаджяна]. – М. : Просвещение, 1981.
13. Заверуха Б.В. Квіти дванадцяти місяців / Б.В. Заверуха. – 2-е вид., дороб. і перероб. – К. : Урожай, 1986. – 176 с.
14. Збережи, де стоїш, де живеш. По сторінках Червоної книги Полтавщини. Рослинний світ ; [під ред. к.б.н. О.М. Байрак]. – Полтава : Верстка, 1998. – 204 с.
15. Зерова М.Я. Гриби. Їстівні, умовно їстівні, неїстівні, отруйні / Зерова М.Я., Єлін Ю.Я., Козьяков С.М. – К. : Урожай, 1979. – 229 с.
16. Єлін Ю.А. Рослини наших лісів / Ю.А. Єлін. – К. : Радянська школа, 1983. – 239 с.
17. Івченко С.І. Цікава дендрологія / С.І. Івченко. – Київ, 1964. – 187 с.
18. Протопопова В.В. Рослини-мандрівники / В.В. Протопопова. – К. : Рад. школа, 1989. – 240 с.
19. Смирнов А.В. Мир растений / А.В. Смирнов. – М. : Молодая гвардия, 1981. – 300 с.
20. Собко В.Г. Стежками Червоної книги. Довідкове видання / В.Г. Собко. – 2-ге вид., доп. – К. : Урожай, 2007. – 280 с.
21. Червона книга України: Рослинний світ ; [Редкол. Ю.Р. Шеляг–Сосонко (відп. ред.) та ін.]. – К. : Українська енциклопедія ім. М.П. Бажана, 1994. – 464 с.
22. Шапиро И.А. Загадки растения сфинкса / А.И Шапиро. – М. : Гидрометеиздат, 1991. – 57 с.

Ботанічні WEB-сторінки:

<http://www.uri.edu/artsci/bio/plant.anatomy/> (англ.) – лабораторні роботи з анатомії рослин Plant anatomy BIO

<http://bugs.bio.usyd.edu.au/2003A+Pmodules/home.html> (англ.) – Англ. Revision Modules in Plant anatomy – атлас рослинних тканин

<http://www.scuponoma.edu/~jcclark/classes/bot125/graphics/index.html/> (англ.) – BOT 125 photos – альбом лабораторного практикуму з морфології вищих і нижчих рослин з позначенням та флеш-анімаціями

<http://www.stolaf.edu/people/ceumb/bio252.html/> (англ.) – Biology 252 Plant Morphology and Systematics – атласи морфології