

КРЕМЕНЕЦЬКИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ
Циклова комісія лісогосподарських дисциплін

«Затверджено»
Заступник директора
з навчально-виробничої роботи
_____ Віталій Цісарук
" __ " _____ 20__ року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Ботаніка

галузь знань **20«Аграрні науки та продовольство»**

спеціальність **206 «Садово-паркове господарство»**

освітньо-професійна програма **Садово-паркове господарство**

форма навчання **денна**

Кременець -2022 рік

Робоча програма з **ботаніки** для студентів **II – курсу 27+27а груп**, галузі знань 20 Аграрні науки і продовольство, за спеціальністю 205 «Садово-паркове господарство», освітньо-професійна програма Садово-паркове господарство, Кременець; [б.в.], **26 с**

Розробник: Дударчук Юлія Павлівна - викладач

Робоча програма затверджена на засіданні циклової комісії лісогосподарських дисциплін

Протокол № ___ від _____ 20__ р.

Голова циклової комісії _____ Каленюк Ю.С.

Схвалено навчально-методичною радою Кременецького лісотехнічного фахового коледжу

Протокол № ___ від «__» _____ 20__ р.

Методист _____ Дроздова Е.Л.

Вступ

Навчальна дисципліна «**Ботаніка**» є нормативною дисципліною циклу професійної підготовки здобувачів вищої освіти за початковим рівнем (коротким циклом) освітньо-професійної програми Садово-паркове господарство.

Міжредметні зв'язки:

- *пререквізити* біологія та екологія, дендрологія.
- *постреквізити*: охорона природи, садівництво, лісівництво.
- *Ключові слова*: фотосинтез, автотрофи, гетеротрофи, вид, клас, відділ, рід, родина, гінекей, дифузія, епідерма, камбій, мейоз.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів – 5	Галузь знань <u>20 «Аграрні науки і продовольство»</u>	денна форма навчання Нормативна навчальна дисципліна
Тематичні контролі - 7	Спеціальність (професійне спрямування): <u>206 «Садово-паркове господарство»</u>	Рік підготовки:
Підсумкових контрольних - 1		2-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання		Семестр
Загальна кількість годин – 150		4-й
		Теоретична підготовка Лекції 66 год.
Тижневих годин для денної форми навчання: 4 аудиторних – 84 самостійної роботи студента – 66	Освітньо-кваліфікаційний рівень: <u>фаховий молодший бакалавр</u>	Практичні, семінарські 10 год.
		Лабораторні 8 год.
		Самостійна робота 66 год.
		Індивідуальні заняття: -
		Вид контролю: екзамен

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: формування у студентів цілісної картини рослинного світу

Завдання:

- формування в студентів цілісної картини рослинного світу Землі через розкриття біологічних закономірностей і процесів;
- розкриття ролі ботаніки у вирішенні економічних, екологічних і соціальних проблем суспільства;
- забезпечення майбутнього спеціаліста теоритичними знаннями біології рослин, їх корисних властивостей;
- формування вміння у студентів використовувати теоритичні знання в практичній діяльності;
- обґрунтування діяльності наукового підходу до природокористування, єності навколишнього середовища, людини та її діяльності;
- обґрунтування необхідності збереження та охорони рослинного світу;
- формування еколого-ботанічної грамотності й культури;
- виховання природолюбів;
- розвиток здатності до співробітництва при виконанні практичних робіт та екскурсій;
- заохочення до самореалізації своїх зібностей, інтересів та життєвих планів засобами та методами ботанічної науки.

У результаті вивчення дисципліни студенти повинні:

знати: лекційний матеріал, а саме:

- морфологічну будову та значення органів квіткової рослини;
- способи розмноження рослин, їх суть та значення;
- будову рослинних клітин, тканини та їх основні функції, внутрішню будову органів рослин;
- основні процеси життєдіяльності, походження рослин, взаємозв'язок між ними, їх залежність від умов навколишнього середовища;
- принципи класифікації рослин, систематичні одиниці;
- основні етапи розвитку рослинного світу, особливості будови, живлення, розмноження;
- методіку вивчення характеру живого ґрунтового покриву на різних категоріях лісових площ;
- головних представників рослин;
- індикаторів лісорослинних умов;
- рідкісні та зникаючі рослини лісів України, регіону та заходи їх збереження та охорони;
- лікарські рослини лісу та їх використання.

вміти: правильно використовувати набуті знання, застосовувати при вивченні дисциплін спеціального циклу та в роботі за спеціальністю.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1 Анатомія рослин.

Змістовний модуль 1

Тема 1.Клітинна будова рослин

Розміри і форми клітини. Вакуоля з клітинним соком. Будова та рух цитоплазми. Плазмоліз, тургор. Клітинна оболонка, її видозміни. Органоїди клітини, їх функції. Ядро клітини, його будова і хімічний склад. Пластиди, їх форми, забарвлення та будова.

Тема 2.Розмноження клітин

Способи поділу клітини і ядер. Мітоз, мейоз, амітоз. Поняття про мітотичний цикл. Його періоди та біологічне значення. Мейоз його періоди та біологічне значення. Порушення мейозу. Поліплоїдія

Тема 3. Рослинні тканини. Твірні тканини.

Поняття про тканини, їх класифікація. Виникнення тканин у процесі еволюційного розвитку рослин. Первинні та вторинні твірні тканини. Розміщення меристем (верхівкова,бічна, вставна, їх будова і функції).

Змістовний модуль 2

Тема 4. Покривні тканини їх різноманітність, будова й функції.

Епідерміс. Будова і робота продихів. Зовнішні вирости покривних тканин. Корок, його функції. Сочевички. Утворення кірки у дерев і кущів.

Тема 5. Основні і механічні тканини.

Основні тканини, їх різноманітність, будова і функції. Класифікація: асиміляційна, запасна, повітроносна, поглинаюча паренхіма та її особливості.

Тема 6. Механічні тканини, їх будова і функції.

Типи механічних тканин: коленхіма,склеренхіма, склереїди.

Тема 7. Провідні та видільні тканини

Провідні тканини, їх різноманітність, будова, функції. Флоема і ксилема. Висхідна і низхідна течії рослин. Судини, їх походження, типи і значення. Ситоподібні трубки, особливості їх будови, функції. Провідні пучки та їх типи. Видільні тканини, їх види. Внутрішні секреторні структури: молочники, видільні клітини. Зовнішні секреторні структури: залозисті волоски, нектарники, гідатодами, осмофори. Схізогенні та лізигенні вмістилища

Модуль 2. Морфологія та анатомія органів рослин

Змістовний модуль 3

Тема 8. Органи рослин. Корінь.

Вегетативні і репродуктивні органи. Загальні закономірності органів:симетрія, полярність,геотропізм. Функції, форми, будова кореня. Морфологія та анатомія кореня,видозміни коренів.

Тема 9. Органи рослин. Пагін

Поняття про пагін та його функції. Морфологія пагона. Метамерність. Типи бруньок за призначенням, будовою і розташуванням. Розвиток пагона з бруньки. Системи пагонів. Типи галуження пагонів і їх положення у просторі. Листкорозміщення. Видозміни пагонів

Тема 10. Органи рослин. Стебло

Класифікація стебел за консистенцією, перерізом, віком. Мікроскопічна будова стебла.

Конус наростання стебла. Первинна будова, вторинна будова. Будова стовбура дерева. Річні кільця

Змістовний модуль 4

Тема 11. Органи рослин. Листок

Визначення, поняття і функції листка. Морфологія листка. Форми листків, гетерофілія. Мозаїка, листопад. Прості й складні листки. Класифікація листків за формою листової пластинки, верхівки, основою пластинки. Жилкування.

Анатомічна будова листка. Особливості будови хвої. Метаморфози листка.

Тема 12. Квітка, суцвіття. Запилення та запліднення.

Формула і діаграма квітки. Будова суцвіть. Самозапилення та перехресне запилення. Штучне запилення. Подвійне запліднення квіткових рослин.

Тема 13. Плоди. Насіння.

Утворення насіння, плода. Будова насіння. Стратифікація і скарифікація насіння. Типи плодів, їх класифікація. Способи розповсюдження плодів і насіння.

Тема 14. Вегетативне розмноження рослин

Розмноження декоративних рослин частинами кореня, стебла, листка, цибулинами, бульбами та ін.

Модуль 3 Фізіологія рослин

Змістовний модуль 5

Тема 15. Хімічний склад рослин

Неорганічні і органічні речовини рослин, їх співвідношення. Вітаміни, ферменти, фітогормони, алкалоїди, значення їх в клітині.

Тема 16. Фотосинтез

Фотосинтез, його умови і фази. Вуглець - складова частина органічних речовин. Рослини - джерело органічних речовин. Фотосинтез - процес накопичення енергії на Землі. Хлорофіл, його властивості і умови утворення.

Тема 17. Кореневе живлення рослин

Коренева система - орган поглинання та обміну речовин. Живлення рослин азотом. Джерела азоту для рослин. Паразити і напівпаразити, комахоїдні рослини. Роль мінеральних і органічних добрив в живленні рослин. Гідропоніка.

Тема 18. Транспірація

Транспірація і значення її для рослин. Гутація. Посухостійкість та вплив зайвої вологи у ґрунті на ріст і розвиток рослин. Холодостійкість, морозостійкість, зимостійкість рослин.

Тема 19. Дихання рослин

Дихання рослин аеробне і анаеробне. Вплив зовнішніх умов на процес дихання. Анаеробне дихання і спиртове бродіння. Дихання бульб, цибулин, плодів як причина втрати їх маси під час зберігання.

Тема 20. Ріст і розвиток рослин

Ріст рослин у товщину і у висоту, ріст листків дводольних і однодольних рослин. Вплив зовнішніх умов на ріст рослин.

Добова та річна періодичність росту рослин. Фітогормони, ретарданти, гербіциди, їх використання у квітництві та зеленому будівництві. Рух рослин. Ростові та тургорні рухи. Розвиток рослин. Онтогенез.

Модуль 4 Систематика рослин

Змістовний модуль 5

Тема 21. . Бактерії. віруси.

Бактерії їх будова, живлення, розмноження. Віруси і фаги.

Тема 22. Водорості

Загальна характеристика, класифікація. Синьо-зелені, зелені, бурі водорості, значення їх у природі.

Тема 23. Гриби. Лишайники

Загальна характеристика грибів. Класифікація грибів. Гриби, які викликають хвороби у рослин. Будова, живлення, розмноження лишайників.

Тема 24. Мохоподібні

Будова, живлення, класифікація мохів. Цикл розвитку мохоподібних на прикладі зеленого моху. Сфагнові мохи. Спорофіт і гаметофіт.

Змістовний модуль 7

Тема 25. Папоротеподібні

Будова папороті. Цикл розвитку папоротей. Декоративні види папоротей, які використовуються для озеленення приміщень. Хвощі. Плауни.

Тема 26. Голонасінні

Загальна характеристика відділу: будова, походження, життєві форми, розповсюдження. Цикл розвитку голонасінних на прикладі сосни звичайної. Класифікація голонасінних.

Тема 27. Голонасінні

Характеристика класів Саговникові, Гінкгові, Хвойні. Поділ хвойних на родини. Характеристика і представники родини Соснові, Тисові, Кипарисові.

Тема 28. Покритонасінні

Загальна характеристика відділу: будова, походження, життєві форми, розповсюдження. Цикл розвитку, класифікація

покритонасінних. Значення покритонасінних у природі, житті людини.

Тема 29. Покритонасінні

Характеристика і представники родини Розові, Жовтецеві та Верескові.

Тема 30. Покритонасінні

Характеристики і представники родин Айстрові та Гвоздичні. Характеристика головних родин та їх представників, що зустрічаються у лісі та використовуються в озелененні: Губоцвіті; Складноцвіті;Первоцвіті; Родина Злакові; Лілійні; Осокові,Бобові; Зонтичні; Хрестоцвіті; Кривові; Пасльонові;

Модуль 5. Поняття про географію рослин

Змістовний модуль 7

Тема 31. Елементи ботанічної географії.

Поняття про екологію рослин, екотипи. Вплив на рослини окремих факторів середовища і комплексу екологічних факторів. Рослинні угруповання, показники рослинних угруповань. Рослинні асоціації. Особливості екологічних умов міських зелених насаджень.

Тема 32. Рослинні зони

Головні риси рослинного покриву зони тундри, лісів, лісостепу, степу, лук, боліт,пустель і напівпустель. Рослинність Чорноморського узбережжя Криму. Вплив людини на розподіл рослин по земній поверхні. Значення заповідників і ботанічних садів.

4. Структура навчальної дисципліни

Форми підсумкового контролю: 4-й семестр – екзамен

№ п.п	Назва розділів і тем	Кількість годин			Самостійна робота	Консультації групові	Індивідуальні заняття	Обов'язковий контрольні роботи	Форми самостійної роботи
		Всього	В тому числі						
			лекції	П/Р					
1	Вступ	2	2						
Модуль 1. Загальна анатомія рослин									
2	Клітинна будова рослин.	10	4		2	4	1		Роб. 3 підруч., схем. і табл.
3	Рослинні тканини.	16	8		2	6	1	1	
Модуль 2. Морфологія та анатомія органів рослин.									
4	Коренева система рослин.	4	2			2			Роб. 3 підруч., схемами та таблицями
5	Пагін та стебло рослин.	10	2	2	2	4			
6	Листя рослин.	8	2	2	2	2			
7	Квітка, суцвіття. Запилення та запліднен.	8	2	2		4			
8	Плоди. Насіння.	6	2	2		2			
9	Вегетативне розмноження рослин.	4	2			2	1	1	
Модуль 3. Фізіологія рослин.									
10	Хімічний склад рослин.	4	2			2			Роб. 3 підруч., схемами та таблицями
11	Фотосинтез.	6	2			4			
12	Кореневе живлення рослин.	4	2			2			
13	Транспірація.	4	2			2			
14	Дихання рослин.	4	2			2			
15	Ріст і розвиток рослин.	4	2			2	1	1	
Модуль 4. Систематика рослин.									
16	Бактерії.	4	2			2			Роб. 3 підруч., схемами та таблицями
17	Водорості.	4	2			2			
18	Гриби.	6	2			4			
19	Лишайники.	4	2			2			
20	Мохоподібні.	4	2			2			
21	Папоротеподібні.	4	2			2			
22	Голонасінні.	6	4			2			
23	Покритонасінні.	14	6	2		6		1	
Модуль 5. Поняття про географію рослин.									
24	Елементи ботанічної географії.	4	2			2			Роб. 3 підруч.,
25	Рослинні зони.	4	2			2	1	1	
26	Підсумкова контрольна робота	2	2						
Всього по предмету		150	66	10	8	66			

**5. Тематичний план
Лекції, лабораторні, практичні заняття**

№ заняття	К-сть годин	Тип заняття	Тема заняття	План заняття	Між предметні зв'язки	Форми поточного контролю.	Список рекомендованої літератури
1	2	Засвоєння нових знань	Вступ.	1. Система ботанічних наук. 2. Зв'язок ботанічних наук з іншими науками. 3. Значення рослин у природі і житті людини. Різноманітність рослинного світу.	Історія, географія, екологія біологія	Бесіда	Решетняк Т.А. Ботаніка, ст. 3-8 Ткаченко Н.М. Ботаніка ст. 4-6.
Модуль I. Загальна анатомія рослин							
2	2	Комбіноване	Клітинна будова рослин	1. Короткі відомості про історію відкриття клітини. 2. Розміри і форми клітин 3. Органели клітини їх функції 4. Вакуоля з клітинним соком 5. Будова та рух цитоплазми 6. Клітинна оболонка 7. Ядро клітини, його будова і функції 8. Пластиди. 9. Клітинна мембрана 10. Клітинний центр 11. Мітохондрія 12. Ендоплазматична сітка 13. Рибосоми 14. Дікгіасоми 15. Плазмоліз і тургор 16. Запасні поживні речовини клітини.	Хімія, біологія, цитологія	Фронтальне опитування	Решетняк Т.А. Ботаніка, ст. 31-53 Ткаченко Н.М. Ботаніка ст. 6-31.
3	2	Комбіноване	Розмноження клітин	1. Способи поділу клітини і ядер. 2. Мітоз, мейоз, амітоз. 3. Поняття про мітотичний цикл. Його періоди та біологічне значення. 4. Мейоз його періоди та біологічне значення. 5. Порушення мейозу. Поліплоїдія	Біологія, цитологія.	Ботанічний диктант	Решетняк Т.А. Ботаніка, ст. 33-40

№ заняття	К-сть годин	Тип заняття	Тема заняття	План заняття	Між предметні зв'язки	Форми поточного контролю.	Список рекомендованої літератури
4	2	Формування умінь і навичок	Лабораторна робота №1	Ознайомлення з роботою мікроскопа. Вивчення будови рослинної клітини.	хімія, біологія	Захист лабораторної роботи	Збірник метод вказівок з Л/Р і П/Р.
Рослинні тканини							
5	2	комбіноване	Твірні тканини.	1.Поняття про тканини, їх класифікація. Виникнення тканин у процесі еволюційного розвитку рослин. 2.Первинні та вторинні твірні тканини 3.Розміщення меристем (верхівкова, бічна, вставна, їх будова і функції).	Біологія, дендрологія	Тематичний контроль1	Решетняк Т.А. Ботаніка, ст. 60-63 Ткаченко Н.М. Ботаніка ст. 34-35.
6	2	комбіноване	Покривні тканини	1.Покривні тканини, їх різноманітність, будова й функції. Епідерміс. 2.Будова і робота продихів. 3.Зовнішні вирости покривних тканин. 4.Корок, його функції. Сочевички. Утворення кірки у дерев і кущів.	Біологія, дендрологія	Фронтальна бесіда	Решетняк Т.А. Ботаніка, ст. 63-70 Ткаченко Н.М. Ботаніка ст. 35-44
7	2	комбіноване	Основні і механічні тканини.	1.Основні тканини, їх різноманітність, будова і функції. 2. Класифікація: асиміляційна, запасна, повітроносна, поглинаюча паренхіма та її особливості. 3. Механічні тканини, їх будова і функції. 4. Типи механічних тканин: коленхіма, склеренхіма, склереїди.	Біологія, дендрологія	Усне опитування	Решетняк Т.А. Ботаніка, ст. 84-86, 71-75 Ткаченко Н.М. Ботаніка ст. 57-60,44-47
8	2	комбіноване	Провідні та видільні тканини	1. Провідні тканини, їх різноманітність, будова, функції. 2. Флоема і ксилема. 3. Висхідна і низхідна течії у рослин. 4. Судини, їх походження, типи і значення. 5. Ситоподібні трубки, особливості їх	Біологія, дендрологія	Усне опитування	Решетняк Т.А. Ботаніка, ст. 75-84 Ткаченко Н.М. Ботаніка ст. 47-57

№ заняття	К-сть годин	Тип заняття	Тема заняття	План заняття	Між предметні зв'язки	Форми поточного контролю.	Список рекомендованої літератури
				6. будови, функції. 7. Провідні пучки та їх типи. 8. Видільні тканини, їх види. 9. Внутрішні секреторні структури: молочники, видільні клітини. Зовнішні секреторні структури: залозисті волоски, нектарники, гідатодами, осмофори. Схізогенні та лізигенні вмістилища			
9	2	Формування умінь і навичок	Лабораторне заняття №2	Вивчення рослинних тканин		Захист лабораторної роботи	Збірник метод вказівок з Л/Р і П/Р.
Модуль 2. Морфологія та анатомія органів рослин							
10	2	комбіноване	Органи рослин. Корінь.	1. Поняття про органи рослин, їх функції. 2. Вегетативні і репродуктивні органи. 3. Загальні закономірності органів: симетрія, полярність, геотропізм. 4. Функції, форми, будова кореня. 5. Морфологія та анатомія кореня, видозміни коренів. 6. Практичні засоби, стимулюючі виникнення та розвиток коренів.	Розсадники декоративних культур Дендрологія Квітництво	Тематичний контроль 2	Решетняк Т.А. Ботаніка, ст. 97-101 Ткаченко Н.М. Ботаніка ст. 80-84, 61-68
11	2	комбіноване	Органи рослин. Пагін	1. Поняття про пагін та його функції. 2. Морфологія пагона. Метамерність. 3. Типи бруньок за призначенням, будовою і розташуванням. 4. Розвиток пагона з бруньки. 5. Системи пагонів. 6. Типи галуження пагонів і їх положення у просторі. 7. Листкорозміщення. 8. Видозміни пагонів	Розсадники декоративних культур Дендрологія Квітництво	Усне опитування	Решетняк Т.А. Ботаніка, ст. 101-106 Ткаченко Н.М. Ботаніка ст. 84-90

№ заняття	К-сть годин	Тип заняття	Тема заняття	План заняття	Між предметні зв'язки	Форми поточного контролю.	Список рекомендованої літератури
12	2	Формування умінь і навичок	Практична робота №1	Морфологічний аналіз пагона, бруньки.		Захист практичної роботи	Збірник метод вказівок з Л/Р і П/Р.
13	2	комбіноване	Органи рослин. Стебло	<ol style="list-style-type: none"> 1. Макроскопічна будова стебла. 2. Класифікація стебел. 3. Мікроскопічна будова стебла. 4. Конус наростання стебла. 5. Первинна будова, вторинна будова. 6. Будова стовбура дерева. 7. Річні кільця 	Розсадники декоративних культур Дендрологія Квітництво	Усне опитування	Ткаченко Н.М. Ботаніка ст. 68-76
14	2	Формування умінь і навичок	Лабораторна робота №3	Анатомічна будова стебла		Захист лабораторної роботи	Збірник метод вказівок з Л/Р і П/Р.
15	2	комбіноване	Органи рослин. Листок	<ol style="list-style-type: none"> 1. Визначення, поняття і функції листка. 2. Морфологія листка. 3. Розміри листків. 4. Форми листків, гетерофілія. 5. Мозаїка, листопад. 6. Частини листка. 7. Прості й складні листки. 8. Класифікація листків за формою листкової пластинки, верхівки, основою пластинки. 9. Жилкування. 10. Анатомічна будова листка. 11. Особливості будови хвої. 12. Метаморфози листка. 	Розсадники декоративних культур Дендрологія Квітництво	Тематичний контроль 3	Решетняк Т.А. Ботаніка, ст. 109-116 Ткаченко Н.М. Ботаніка ст.90-98, 76-79
16	2	Формування умінь і навичок	Практична робота № 2	Морфологічна будова листка		Захист практичної роботи	Збірник метод вказівок з Л/Р і П/Р.

№ заняття	К-сть годин	Тип заняття	Тема заняття	План заняття	Між предметні зв'язки	Форми поточного контролю.	Список рекомендованої літератури
17	2	Формування умінь і навичок	Лабораторна робота №4	Вивчення будови та відмінних ознак плоского листка та хвоїнки		Захист лабораторної роботи	Збірник метод вказівок з Л/Р і П/Р.
18	2	комбіноване	Квітка, суцвіття. Запилення та запліднення.	1. Квітка, її будова, походження. 2. Формула і діаграма квітки. 3. Будова суцвіть. 4. Самозапилення та перехресне запилення. 5. Штучне запилення. 6. Подвійне запліднення квіткових рослин.	Розсадники декоративних культур Дендрологія Квітництво	Усне опитування	Решетняк Т.А. Ботаніка, ст. 129-141 Ткаченко Н.М. Ботаніка ст. 99-112
19	2	Формування умінь і навичок	Практичне заняття № 3.	Морфологічна будова квітки, суцвіть.		Захист практичної роботи	Збірник метод вказівок з Л/Р і П/Р.
20	2	комбіноване	Плоди. Насіння.	1. Утворення насіння, плодів. 2. Будова насіння. 3. Типи плодів, їх класифікація. 4. Способи розповсюдження плодів і насіння. 5. Стратифікація і скарифікація насіння.	Розсадники декоративних культур Дендрологія Квітництво	Ботанічний диктант	Решетняк Т.А. Ботаніка, ст. 141-150 Ткаченко Н.М. Ботаніка ст. 112-119
21	2	Формування умінь і навичок	Практичне заняття № 4	Морфологічна будова плодів		Захист практичної роботи	Збірник метод вказівок з Л/Р і П/Р.
22	2	комбіноване	Вегетативне розмноження рослин.	1. Вегетативне природне та штучне розмноження рослин, його особливості, способи і загальна характеристика. 2. Розмноження декоративних рослин частинами кореня, стебла, листка, цибулинами, бульбами. 3. Меристемні культури.	Розсадники декоративних культур Дендрологія Квітництво	Усне опитування	Ткаченко Н.М. Ботаніка ст. 120-123

№ заняття	К-сть годин	Тип заняття	Тема заняття	План заняття	Між предметні зв'язки	Форми поточного контролю.	Список рекомендованої літератури
Модуль 3. Фізіологія рослин							
23	2	комбіноване	Хімічний склад рослин	1. Неорганічні і органічні речовини рослин, їх співвідношення. 2. Вітаміни, ферменти, фітогормони, алкалоїди, значення їх в клітині.	Хімія, біологія.	Тематичний контроль 4	1. Г.В. Матвеева Ботаніка С.130 - 134. 2. Д.П. Проценко Фізіологія рослин С. 58-93.
24	2	комбіноване	Фотосинтез	1. Фотосинтез, його умови і фази. 2. Вуглець - складова частина органічних речовин. 3. Рослини - джерело органічних речовин. 4. Фотосинтез - процес накопичення енергії на Землі. 5. Вплив різноманітних умов на процес фотосинтезу. 6. Хлорофіл, його властивості і умови утворення. 7. Етіоляція та хлороз рослин.	Фітодизайн захист рослин, механізація робіт, розсадники декоративних культур, фізіологія рослин	Усне опитування	1. Г.В. Матвеева «Ботаніка» С. 152- 165. 2. Д.П. Проценко «Фізіологія рослин» С.106.
25	2	комбіноване	Кореневе живлення рослин	1. Коренева система - орган поглинання та обміну речовин. 2. Живлення рослин азотом. 3. Джерела азоту для рослин. 4. Паразити і напівпаразити, комахоїдні рослини. 5. Головні елементи рослин, фізіологічна роль кожного з них. 6. Роль мінеральних і органічних добрив вживленні рослин. 7. Гідропоніка.	Фітодизайн захист рослин, механізація робіт, розсадники декоративних культур, фізіологія рослин	Усне опитування	Г.В. Матвеева «Ботаніка» С. 165- 174.
26	2	комбіноване	Транспірація	1. Транспірація і значення її для рослин. 2. Гутація. 3. Посухостійкість та вплив зайвої вологи у	Фітодизайн захист рослин,	Ботанічний диктант	Г.В. Матвеева «Ботаніка» С.134- 152.

№ заняття	К-сть годин	Тип заняття	Тема заняття	План заняття	Між предметні зв'язки	Форми поточного контролю.	Список рекомендованої літератури
				грунті на ріст і розвиток рослин. Холодостійкість, морозостійкість, зимостійкість рослин.	фізіологія рослин		2.Д.П. Проценко «Фізіологія рослин» С. 58 -93
27	2	комбіноване	Дихання рослин	1. Дихання рослин аеробне і анаеробне. 2. Вплив зовнішніх умов на процес дихання. 3. Анаеробне дихання і спиртове бродіння. 4. Дихання бульб, цибулин, плодів як причина втрати їх маси під час зберігання.	Фітодизайн захист рослин, фізіологія рослин	Усне опитування	1. Г.В. Матвеева «Ботаніка» С. 174- 180. 2. Д.П. Проценко «Фізіологія рослин» С.166 - 215
28	2	комбіноване	Ріст і розвиток рослин	1. Ріст рослин у товщину і у висоту, ріст листків дводольних і однодольних рослин. 2. Вплив зовнішніх умов на ріст рослин. 3. Добова та річна періодичність росту рослин. 4. Фітогормони, ретандарти, гербіциди їх використання у квітництві та зеленому будівництві. 5. Рух рослин. Ростові та тургорні рухи. 6. Розвиток рослин. Онтогенез.	Фітодизайн захист рослин, механізація робіт, розсадники декоративних культур, фізіологія рослин	Усне опитування	І.Г.В. Матвеева «Ботаніка» С.180- 192.
Модуль 4. Систематика рослин							
29	2	комбіноване	Бактерії. віруси.	1. Бактерії, їх будова і живлення. 2. Розмноження бактерій. 3. Роль в природі та житті людини. 4. Віруси фаги. 5. Бактеріальні та вірусні захворювання деревних рослин.	Біологія, екологія	Тематичний контроль 5	Ткаченко Н.М. Ботаніка ст. 126-131
30	2	комбіноване	Водорості	1. Загальна характеристика та класифікація. 2. Зелені, діатомові, червоні та бурі водорості, їх будова, розмноження, роль у природі.	Біологія, фітодизайн, екологія	Ботанічний диктант	Ткаченко Н.М. Ботаніка ст. 138-141

№ заняття	К-сть годин	Тип заняття	Тема заняття	План заняття	Між предметні зв'язки	Форми поточного контролю.	Список рекомендованої літератури
31	2	комбіноване	Гриби. Лишайники	<ol style="list-style-type: none"> 1. Слизовики: їх будова, живлення, розмноження, значення у природі. 2. Загальна характеристика грибів. 3. Класифікація грибів. 4. Гриби, які викликають хвороби у рослин. 5. Будова, живлення, розмноження лишайників. 6. Роль їх у природі і господарстві людини. 	Біологія, екологія, захист рослин Біологія, екологія	Усне опитування	Ткаченко Н.М. Ботаніка ст. 131-135 Ткаченко Н.М. Ботаніка ст. 135-137
32	2	комбіноване	Мохоподібні	<ol style="list-style-type: none"> 1. Будова, живлення, класифікація мохів. 2. Цикл розвитку мохоподібних на прикладі зеленого моху. 3. Сфагнові мохи. 4. Спорофіт і гаметофіт. 	Біологія, фітодизайн, екологія	Усне опитування	Ткаченко Н.М. Ботаніка ст. 142-144
33	2	комбіноване	Папоротеподібні	<ol style="list-style-type: none"> 1. Папоротеподібні, їх характеристика і класифікація. 2. Будова папороті, цикл розвитку, представники. 3. Декоративні види папоротей, які використовуються для озеленення приміщень та ландшафту. 4. Плауни: їх будова, цикл розвитку, представники. 5. Хвощі: їх будова, цикл розвитку, представники. 	Біологія, фітодизайн, екологія	Тематичний контроль 6	Ткаченко Н.М. Ботаніка ст. 144-147
34	2	комбіноване	Голонасінні	<ol style="list-style-type: none"> 1. Насінні рослини. 2. Загальна характеристика відділу: будова, походження, життєві форми, розповсюдження. 3. Життєвий цикл голонасінних рослин на прикладі сосни звичайної. 4. Класифікація Голонасінних. 	Дендрологія, Фітодизайн біологія, екологія,	Усне опитування	Решетняк Т.А. Ботаніка, ст. 165-170 Ткаченко Н.М. Ботаніка ст. 148-151

№ заняття	К-сть годин	Тип заняття	Тема заняття	План заняття	Між предметні зв'язки	Форми поточного контролю.	Список рекомендованої літератури
35	2	комбіноване	Голонасінні	1.Характеристика класів Саговникові, Гінкгові, Хвойні. 2.Поділ хвойних на родини. 3.Характеристика і представники родини Соснові, Тисові, Кипарисові.	організація робіт в садово - парковому будівництві і господарстві	Ботанічний диктант	Решетняк Т.А. Ботаніка, ст. 170-195
36	2	комбіноване	Покритонасінні	1.Загальна характеристика відділу: будова, походження, життєві форми, розповсюдження. 2.Цикл розвитку, класифікація покритонасінних. 3.Значення покритонасінних у природі, житті людини.	Квітництво Дендрологія, Фітодизайн біологія, екологія, організація робіт в садово - парковому будівництві і господарстві	Письмове опитування	Решетняк Т.А. Ботаніка, ст. 208-2011 Ткаченко Н.М. Ботаніка ст. 151-156
37	2	комбіноване	Покритонасінні	1.Характеристика і представники родини Розові. 2.Характеристика і представники родини Жовтецеві та Верескові.		Усне опитування	Ткаченко Н.М. Ботаніка ст. 173-182, Ткаченко Н.М. Ботаніка ст. 158-159,157-158
38	2	комбіноване	Покритонасінні	Характеристика головних родин та їх представників, що зустрічаються у лісі та та використовуються в озелененні: Родина Гвоздичні; Родина Губоцвіті;Родина Складноцвіті;Родина Первоцвіті;Родина Злакові;Родина Лілійні;Родина Осокові. Родина Бобові;Родина Зонтичні; Родина Хрестоцвіті;Родина Кропивові; Родина Пасльонові;		Усне опитування	Ткаченко Н.М. Ботаніка ст. 220-230 Ткаченко Н.М. Ботаніка ст. 230-239

№ заняття	К-сть годин	Тип заняття	Тема заняття	План заняття	Між предметні зв'язки	Форми поточного контролю.	Список рекомендованої літератури
39	2	Формування умінь і навичок	Практичне заняття №5.	Визначення та вивчення основних рослин відділу Покритонасінних. Ознайомлення з принципом побудови визначників і методикою визначення квіткових рослин.		Захист практичної роботи	Збірник метод вказівок з Л/Р і П/Р.
Модуль 5. Поняття про географію рослин							
40	2	комбіноване	Елементи ботанічної географії.	1.Поняття про екологію рослин, екотипи. 2.Вплив на рослини окремих факторів середовища і комплексу екологічних факторів. 3.Рослинні угруповання, показники рослинних угруповань. 4.Рослинні асоціації. 5.Флористичний розподіл суші. 6.Особливості екологічних умов міських зелених насаджень.	Дендрологія, екологія, біологія, географія, квітництво	Тематичний контроль 7	Ткаченко Н.М. Ботаніка ст. 251-256
41	2	комбіноване	Рослинні зони	1.Головні риси рослинного покриву зони тундри, лісів, лісостепу, степу, лук, боліт, пустель і напівпустель. 2.Рослинність Чорноморського узбережжя Криму. 3. Географічна зональність. 4. Вплив людини на розподіл рослин по земній поверхні. 5. Значення заповідників і ботанічних садів. 6. Зелене вбрання міста і його вплив на людину	Дендрологія, екологія, біологія, географія, квітництво	Ботанічний диктант	Ткаченко Н.М. Ботаніка ст. 240-251
42	2	Підсумкове заняття				Підсумкова контрольна робота	
Разом аудиторних годин							84
Лекції							66
Лабораторні роботи							8
Практичні роботи							10

6. Самостійна робота студента

№ п/п	К-сть годин	Тема дисципліни	Зміст самостійної роботи	Форми самостійної роботи	Список рекомендованої літератури
Модуль 2. Морфологія та анатомія органів рослин.					
1	4	Клітинна будова рослини.	Будова ядра, ендоплазматичної сітки. Органели клітини.	Робота з додатковою літературою, підручником, інтернетом.	Решетняк Т.А. Ботаніка, ст. 31-51 Ткаченко Н.М. Ботаніка ст. 6-31
2	6	Рослинні тканини.	Типи рослинних тканин. Типи механічних тканин.	Складання словника термінів. Написання рефератів	Решетняк Т.А. Ботаніка, ст. 60-63 Ткаченко Н.М. Ботаніка ст. 34-35
3	2	Коренева система.	Морфологічна будова кореня. Практичні засоби, стимулюючі виникнення і розвиток коренів.	Робота з додатковою літературою, підручником, інтернетом.	Решетняк Т.А. Ботаніка, ст. 97-101 Ткаченко Н.М. Ботаніка ст. 80-84, 61-68
4	4	Пагін та стебло.	Видозміни пагона та стебла.	Складання словника термінів. Написання рефератів	Інтернет посилання.
5	2	Листок.	Видозміни листка. Анатомія плаского листка та хвої сосни.		Решетняк Т.А. Ботаніка, ст. 109-116 Ткаченко Н.М. Ботаніка ст.90-98, 76-79
6	4	Квітка, суцвіття. Запилення та запліднення.	Будова суцвіть. Подвійне запліднення квіткових рослин.		Решетняк Т.А. Ботаніка, ст. 129-141 Ткаченко Н.М. Ботаніка ст. 99-112
7	2	Плід, насінина.	Типи насіння.	Робота з додатковою літературою, підручником	Решетняк Т.А. Ботаніка. Ст141-150 Ткаченко Н.М. Ботаніка ст. 112-119

№ п/п	К-сть годин	Тема дисципліни	Зміст самостійної роботи	Форми самостійної роботи	Список рекомендованої літератури
8	2	Вегетативне розмноження рослин.	Типи щеплень, прищепа і підщепа.	Робота з картками, плакатами, інтернетом	
Модуль 3. Фізіологія рослин.					
9	2	Хімічний склад рослин.	Вітаміни, ферменти, фітогормони, алкалоїди їх значення в клітині.		1.Г.В. Матвєєва Ботаніка С.130- 134. 2.Д.П. Проценко Фізіологія рослин С. 58-93.
10	4	Фотосинтез.	Хлорофіл, його властивості і умови утворення. Етіоляція і хлороз рослин.	Робота з додатковою літературою, підручником, інтернетом.	І.Г.В. Матвєєва 165. 2.Д.П. Проценко «Фізіологія рослин» С.106.
11	2	Кореневе живлення рослин	Типи корневих зон.	Складання словника термінів.	Презентація
12	2	Транспірація.	Посухостійкість та вплив зайвої вологи у ґрунті на ріст і розвиток рослин. Холодостійкість, морозостійкість, зимостійкість рослин.	Написання рефератів	1 .Г.В. Матвєєва «Ботаніка» С. 165 - 174.
13	2	3.5. Дихання рослин.	Дихання бульб, цибулин, плодів як причина втрати їх маси під час зберігання.	Робота з додатковою літературою, підручником, інтернетом. Складання словника термінів.	1.Г.В. Матвєєва «Ботаніка» С. 134- 152. 2.Д.П. Проценко «Фізіологія рослин» С. 58-93
14	2	3.6. Ріст і розвиток рослин.	Рух рослин. Рости та тургорні рухи. Розвиток рослин. Онтогенез.	Написання рефератів	1.Г.В. Матвєєва «Ботаніка» С. 174- 180. 2.Д.П. Проценко «Фізіологія рослин» С.166-215

№ п/п	К-сть годин	Тема дисципліни	Зміст самостійної роботи	Форми самостійної роботи	Список рекомендованої літератури
Модуль 4. Систематика рослин.					
15	2	Бактерії	Віруси і фаги.	Робота з додатковою літературою, підручником, інтернетом. Складання словника термінів. Написання рефератів	Ткаченко Н.М. Ботаніка ст. 126-131
16	2	Водорості.	Синьозелені, зелені, бурі водорості, значення їх у природі.		Ткаченко Н.М. Ботаніка ст. 131-135
17	4	Гриби.	Гриби, які викликають хвороби у рослин.		Ткаченко Н.М. Ботаніка ст. 135-137
18	2	Лишайники.	Роль лишайників у природі і господарстві людини.		Ткаченко Н.М. Ботаніка ст. 138-141
19	2	Мохоподібні	Цикл розвитку зозулиного льону.		Інтернет ресурси.
20	2	Папоротеподібні	Щитник чоловічий, цикл розвитку папоротеподібних.		Відеоурок
21	2	Голонасінні.	Характеристика класів Саговникові, Гінкгові, Хвойні. Поділ хвойних на родини. Характеристика і представники родини Соснові, Тисові, Кипарисові.		Решетняк Т.А. Ботаніка, ст. 165-195 Ткаченко Н.М. Ботаніка ст. 148-151
22	6	Покритонасінні.	Значення покритонасінних у природі, житті людини. Характеристика і представники родин Жовтецеві, Розові.		Решетняк Т.А. Ботаніка, ст. 208-2011 Ткаченко Н.М. Ботаніка ст. 151-239
Модуль 5. Поняття про географію рослин.					
21	2	Елементи ботанічної географії.	Рослинні угруповання, показники рослинних угруповань. Рослинні асоціації. Особливості екологічних умов міських зелених насаджень	Робота з додатковою літературою, підручником, інтернетом. Складання словника термінів. Написання рефератів	Ткаченко Н.М. Ботаніка ст. 251-256
22	2	Рослинні зони	Вплив людини на розподіл рослин по земній поверхні. Значення заповідників і ботанічних садів. Зелене вбрання міста і його вплив на людину.		Ткаченко Н.М. Ботаніка ст. 240-251
Всього самостійної роботи студента - 66 години.					

7.Методи навчання

- a) словесні методи: розповідь-пояснення, бесіда, лекція, семінар;
- b) наочні методи: ілюстрація, демонстрація;
- c) практичні методи: досліди, вправи, навчальна праця, практичні роботи, реферати;
- d) творчі, проблемно-пошукові методи: метод кейсів, мозковий штурм;
- e) пізнавальні ігри;
- f) навчальні дискусії.

8.Методи контролю

- a) Метод усного контролю: індивідуальні та фронтальні бесіди, бліц-опитування;
- b) Метод письмового контролю: контрольні роботи, ботанічний диктант, завдання за інструктивними картками;
- c) Метод машинного (програмованого) контролю: комп'ютерні програми;
- d) Метод тестового контролю.

9. Методичне забезпечення

1. Конспекти лекцій, презентації;
2. Плани практичних та лабораторних занять;
3. Обладнання кабінету ботаніки (інформаційні стенди, шафи та стелажі з інформаційним, навчально-методичним забезпеченням плакати, методичні вказівки, гербарії, мікроскопи);

10. Критерії оцінювання навчальних досягнень студентів з дисципліни

При оцінюванні знань студентів з дисципліни використовуються такі форми контролю, як перевірка засвоєння теоретичного матеріалу тем (лекційного матеріалу) методами усного, письмового та тестового контролю.

Оцінювання усних і письмових відповідей

Відповідь студента оцінюється за 4-бальною системою на підставі:

- характеристики його відповіді - елементарна, фрагментарна, неповна, повна, логічна, доказова, обґрунтована творча;
- якості - правильність, повнота, осмисленість, глибина, гнучкість, дієвість, системність, узагальненість, міцність;
- рівня оволодіння розумовими операціями - вміння аналізувати, синтезувати, порівнювати, абстрагувати, узагальнювати, робити висновки тощо.

Оцінювання захисту лабораторних і практичних робіт.

Захист лабораторних, практичних занять; якість виконання практичних, лабораторних робіт перевіряється шляхом захисту кожної практичної, лабораторної роботи. ***За кожен лабораторну і практичну роботу студент отримує до 5 балів.***

Оцінку «5» ставлять тоді, коли студент: а) викладаючи теоретичний матеріал дає цілком свідомі, правильні й повні відповіді на поставлені основні і додаткові запитання; б) правильно й точно формулює означення і правила; в) на вимогу викладача обґрунтовано пояснює якість із положень або правил.

Оцінку «4» ставлять тоді, коли студент нечітко формулює правила, з окремими недоліками виконує розрахунки, але глибоко й свідомо розуміє матеріал і самостійно виправляє допущені помилки (після зауважень викладача).

Оцінку «3» ставлять тоді, коли студент, наприклад, неправильно сформулював те чи інше положення, схему, або обрахунки виконав з недоліками, не розібрався в суті питання, не відповів на одне з поставлених питань. Може бути й так, що студент в основному знає матеріал, але не стежить за послідовністю своєї відповіді та правильністю розрахунків, припускається багато недоліків, частину з яких він не може виправити навіть після зауважень і вказівок викладача.

Оцінку «2» ставлять тоді, коли відповідь учня свідчить про незадовільне засвоєння ним матеріалу. ***Оцінку «2»*** ставлять і тоді, коли студент не знає основного обсягу матеріалу, не вміє читати та складати електричні схеми, здійснювати розрахунки згідно інструкцій, і після зауважень і вказівок викладача не може виправити помилки, відповідає неправильно на запитання викладача. ***Оцінка «2»*** фіксує значні незнання студентом програмного матеріалу.

Критерії оцінювання екзамену

Початковий рівень (незадовільно) навчальних досягнень характеризується фрагментарним володінням студентом навчальним матеріалом. Студент може розпізнавати окремі ботанічні об'єкти (види рослин, породи дерев), намагається давати їм визначення, за допомогою викладача знаходить їх в природі.

Середній рівень (задовільно) навчальних досягнень передбачає, що студент може відтворити (повторити) інформацію, тобто володіє знаннями-копіями. Він розуміє основний матеріал, за допомогою викладача визначає поняття і закономірності, частково пояснює взаємозв'язки у природі, використовує гербарний матеріал. У процесі виконання практичних робіт правильно використовує джерела знань. Спостерігаючи за природними явищами, виділяє лише окремі їх особливості.

Достатній рівень (добре) навчальних досягнень передбачає, що студент достатньо володіє програмовим навчальним матеріалом, самостійно виправляє допущені помилки, підтверджує свої знання відповідними аргументами, здатен застосовувати

здобуті знання на практиці. Правильно відбирає джерела необхідних знань для розв'язання проблем у типових ситуаціях. Здатний вести спостереження за природними явищами та ботанічними об'єктами.

Високий рівень (відмінно) навчальних досягнень передбачає вичерпну, правильну відповідь, повне розкриття змісту понять, закономірностей і взаємозв'язків, підтверджує їх прикладами. Студент грамотно і творчо використовує гербарні матеріали та інші джерела знань, вміє робити висновки та узагальнення на основі практичної діяльності; правильно проводить спостереження, оформлює та аналізує їх результати.

11. Література

О с н о в н а :

1. Власова Н.П. Практикум по лесным травам.- М: Агропромиздат, 1986
2. Григора І.М., Шабарова С.І., Алейніков І.М. Ботаніка.- К.:2000.
3. Лісовий кодекс України. - К.: 2006
4. Матвеева Г.В., Тарабрин А.Д. Ботаника - М.: Лесная промышленность, 1989.
5. Нечитайло В.А., Кучерява Л.Ф. Ботаніка. Вищі рослини. - Київ: Фітосоціоцентр. - 2001.
6. Определитель высших растений Украины Доброчаева Д. Н., Котов М. И., Прокудин Ю. Н. и др. - 2 изд. Киев: Фитосоциоцентр. - 1999. - 548 с.
7. Польова практика з ботаніки. - Кременецький обласний гуманітарно-педагогічний інститут ім.. Тараса Шевченка. 2012 р.- 140с.
8. Програма «Ліси України» на 2010-2015 рр.
9. Радионова А.С. Лесная ботаника - М.: Лесная промышленность, 1980
10. Стеблянка М.І., Гончарова К.Д., Закорко Н.Г. Ботаніка - К.: Вища школа 1995.
- 11.Т.І.А.Бобкова, Л.В. Варлахова «Ботаніка» - К: Медицина, 2006

Д о д а т к о в а :

1. Бельгард А.Л. Визначник рослин лісів України. - К.: Вища школа, 1984.
2. Дивосвіт України: шкільний довідник-визначник дикої природи / уклад. О. А. Зайцев. - Х.: ВД «Школа», 2011. — 240 с.
3. Єлін Ю.Я. Двченко С.І., Оляницька Л.Г. Шкільний визначник рослин, - К.: Радянська школа, 1988. - 368 с.
4. Єлін Ю.Я., Мещеряков Г.І., Атлас рослин-індикаторів лісів України,- К.: Урожай, 1973
5. Поліщук Л.К.Фізіологія рослин - К.: Вища школа, 1971
6. Ситник К.М., Ейнор Л.О. Життя зеленого листка.- К.: Наукова думка, 1973.
7. Суворов В.В., Воронова І.Н., Кисильова С.Д., Пособие по учебной практике по ботанике.- М.: Колос, 1982
8. Тарабрин А.Д. Как живет дерево 7-М.: Лесная промышленность, 1974
9. Червона книга України. Рослинний світ / за ред. Я. П. Дідуха. - К.: Глобалконсалтинг, 2009. - 900 с.
- 10.Чопик В.І. Рідкісні і зникаючі, рослини України .- К.:Наукова думка, 1978
- 11.Чопик В.І. Рідкісні рослини України.- К.: Наукова думка,1970

14. Інформаційні ресурси

- Інтернет - підручник з ботаніки (анатомія, морфологія, еволюція рослин, розвиток ботаніки, значення рослин, бібліотека (книги із бібліотеки можна скачати)).

<http://www.botanic-learn.ru/vtorichnoe>;

<http://www.botanic-learn.ru/vtorichnoe-utolschenie-korney>;

- Анатомія насінних рослин

<http://www.igorken.com/?p=132&page=2>

- Біологічний енциклопедичний словник <http://dic.academic.ru/dic.nst/dicbiology/2901/>;

- Список рослин www.theplantlist.org: The Plant List - Список рослин. База даних назв рослин. (В цій версії бази міститься близько, 25 млн. латинських назв. Один мільйон і сорок тисяч назв відносяться до видів рослин, а решта до рангів, які знаходяться нижче виду)

- Лісова енциклопедія: книги про дерева та ліс <http://forest.geoman.ru/index.shtml>;

- Ботаніка: книги про рослини

<http://forest.geoman.ru/sitemap/botanic.shtml>;

- Бібліотека «Жизнь растений» Книги по разделам <http://plant.geoman.ru/>

- Біологічний словник ON- LINE. Гриби http://bioword.narod.ru/Botany/fungi_01.htm.;

- Анатомія стебла (презентація, лекція) http://www.bsu.ru/content/hecadem/morph/ppt_6.pdf

- Большой практикум по анатомии растений (учебно-методическое пособие), 2007 <http://e-lib.gasu.ru/eposobia/papina/bolprak/R43.html>