

**ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ВИННИЧЕНКА**

Кафедра фізики, біології та методик їхнього навчання

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

В.о. завідувача кафедри
Професор Гулай О.В.

«27» вересня 2020 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ПП 2.13 Фізіологія рослин**

Галузь знань 01 Освіта/Педагогіка

Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

Спеціальність

014 Середня освіта

Предметна спеціальність

014.15 Середня освіта (Природничі науки)

природничо-географічний факультет

(3 курс)

2020 – 2021 навчальний рік

Робоча програма з фізіології рослин для студентів
Предметної спеціальності 014.15 Середня освіта (Природничі науки)
Розробник: Аркушина Ганна Феліксівна, кандидат біологічних наук,
доцент

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри

Протокол від «27» вересня 2020 року № 1

В.о. завідувача кафедри _____ (підпис) (Гулай О.В.)
(прізвище та ініціали)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання*
Кількість кредитів ЄКТС – 2	Галузь знань 01 Освіта/Педагогіка Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти Спеціальність 014 Середня освіта Предметна спеціальність 014.15 Середня освіта (Природничі науки)	Нормативна	
Модулів – 1		Рік підготовки	
Змістових модулів – 1		3-й	-й
		Семестр	
		6,7-й	-й
		Вид контролю:	
Загальна кількість годин – 60		Диф.залік	
		Лекції	
		10 год.	год.
Тижневих аудиторних годин для денної форми навчання: 2	Освітньо-професійний рівень: бакалавр	Практичні, семінарські:	
		год.	год.
		Лабораторні:	
		10 год.	год.
		Самостійна робота:	
		12 год.	год.
		Індивідуальні завдання:	
		год.	год.
			Консультації:
	28 год.	год.	

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 20/12

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета викладання дисципліни: засвоєння студентами наукових знань, забезпечення розвитку пізнавальних здібностей, практичних навиків, формування у майбутніх спеціалістів наукових поглядів та переконань.

Завдання вивчення дисципліни: вивчення студентами основ фізіологічних механізмів життєдіяльності рослин, формування понять про основні фізіологічні та біохімічні процеси, ознайомлення з елементами біохімії, екології, географії рослин та фітоценології.

Перелік дисциплін, засвоєння яких необхідно студентам для вивчення курсу: ботаніка (анатомія, морфологія, систематика рослин); загальна хімія; біохімія.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

Знати: основні принципи функціонування фізіологічних процесів життєдіяльності рослинного організму, їх біохімічні основи та значення для практичного використання в рослинництві.

Вміти: виготовити нескладні рослинні мікропрепарати, спланувати, поставити та виконати прості лабораторні дослідження за загальноприйнятими методиками та методиками шкільного експерименту з біології, сформулювати висновки та виявити закономірності перебігу фізіологічних процесів.

Інтегральна компетентність. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в галузі середньої освіти, що передбачає застосування теорій та методів освітніх наук та природничих наук, фізики, хімії, біології і характеризується комплексністю та невизначеністю педагогічних умов організації освітнього процесу в закладах загальної середньої освіти

Загальні компетентності:

-ЗК1Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

-ЗК3Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.

-ЗК4Здатність працювати в команді.

-ЗК5Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

-ЗК6Здатність застосовувати набуті знання в практичних ситуаціях.

-ЗК7Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

-ЗК10Здатність до адаптації та дії в новій ситуації

Предметні (спеціальні фахові) компетентності:

- ФК1Здатність використовувати систематизовані теоретичні та практичні знання з природничих наук, фізики, хімії, біології та методики навчання природничих наук, фізики, хімії, біології при вирішенні професійних завдань при вивченні Всесвіту і природи Землі як планети.

-ФК2 Володіння математичним апаратом природничих наук, фізики, хімії, біології.

-ФК8Здатність до рефлексії та самоорганізації професійної діяльності.

-ФК11Здатність характеризувати досягнення природничих наук та їх ролі у житті суспільства; формування цілісних уявлень про природу, використання природничо-наукової інформації на основі оперування базовими загальними закономірностями природи.

-ФК12Розуміти та пояснювати стратегію сталого розвитку людства і шляхи вирішення глобальних проблем, враховуючи позитивний

потенціал та ризики використання надбань природничих наук, фізики, хімії, біології, техніки і технологій для добробуту людини й безпеки довкілля

Програмними результатами навчання є:

Знання

-ПРН32Демонструє знання та розуміння основ природничих наук, фізики, хімії, біології та знає загальні питання методики навчання природничих наук, фізики, хімії, біології, методики шкільного фізичного експерименту, техніки хімічного експерименту, методики організації практики з біології, методики вивчення окремих тем шкільного курсу природничих наук, фізики, хімії, біології. - ПРН33 Знає й розуміє математичні методи природничих наук, фізики, хімії, біології та розділів математики, що є основою вивчення курсів загальної та теоретичної фізики, ботаніки, зоології, анатомії людини, фізіології людини і тварин, фізіології рослин, а також загальної, неорганічної та органічної хімії.

- ПРН37Знає основи безпеки життєдіяльності, безпечного використання обладнання кабінетів фізики, хімії, біології.

Уміння

- ПРНУ1Аналізує природні явища і процеси, оперує базовими закономірностями природи на рівні сформованої природничо-наукової компетентності з погляду фундаментальних теорій природничих наук, принципів і знань, а також на основі відповідних математичних методів.

- ПРНУ2Володіє методикою проведення сучасного експерименту, здатністю застосовувати всі його види в освітньому процесі з природничих наук, фізики, хімії, біології.

ПРНУ3 Розв'язує задачі різних рівнів складності шкільного курсу природничих наук, фізики, хімії, біології.

ПРНУ7 Уміє знаходити, обробляти та аналізувати інформацію з різних джерел, насамперед за допомогою інформаційних та хмарних технологій.

- ПРНУ8Самостійно вивчає нові питання природничих наук, фізики, хімії, біології та методики навчання природничих наук, фізики, хімії, біології за різноманітними інформаційними джерелами.

- ПРНУ11 Дотримується правових норм і законів, нормативноправових актів України, усвідомлює необхідність їх дотримання.

Комунікація

- ПРНК1 Володіє основами професійної мовленнєвої культури при

- ПРНК2 Пояснює фахівцям і не фахівцям стратегію сталого розвитку людства та екологічної безпеки і шляхи вирішення глобальних проблем людства.

Автономія і відповідальність

ПРНА1 Усвідомлює соціальну значущість майбутньої професії, сформованість мотивації до здійснення професійної діяльності

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 5.

Фізіологія виділення речовин.

Фізіологія виділення речовин рослинним організмом.

Класифікація рослинних виділень. Екскреція. Секреція. Механізм виділення речовин. Секреція на клітинному рівні. Спеціалізовані секреторні структури, їхні функції. Зовнішні структури: трихоми, волоски, нектарники, осмофори, гідатоди. Внутрішні секреторні структури. Видільна функція кореневої системи. Леткі виділення рослин. Алелопатія, її значення.

Розмноження.

Фізіологія розмноження рослин.

Способи розмноження. Життєвий цикл різних видів рослин, зв'язок його з процесами цвітіння. Гормональна теорія цвітіння, розповсюдження та збереження фактора, що спричиняє цвітіння. Клітинний контроль розвитку. Фізіологія запилення і запліднення. Детермінація: статі у рослин. Генетична і гормональна система регуляції статі у рослин. Розвиток плодів та насіння.

Рухи рослин.

Подразливість. Рецепція. Настичні рухи продигового апарата. Ендогенні рухи рослин. Вільне пересування та його механізми. Таксиси. Внутрішньоклітинні рухи. Рослини - бомбардири. Тропізми. Значення фітогормонів.

Фізіологія та біотехнологія

Методи культивування ізолюваних клітин, тканин, органів. Кріобанк клітин та меристем рослин як шлях до збереження біологічного різноманіття видів. Біотехнологія рослин. Культура клітин. Культивування генетично трансформованих коренів рослин. Мікроводорості, їх культивування. Біологічно активні речовини водоростей і якість води. Мікробіологічна фіксація азоту та генетична Інженерія.

Хімічна та біологічна фіксація азоту. Ризоторфін, його ефективність на бобових культурах. Направлене конструювання штамів бульбочкових бактерій. Генетична інженерія рослин та азотфіксація. Трансгенні культурні рослини. Перспективи перетворення сонячної енергії і біотехнологія. Біоенергія. Біологічно активні речовини лікарських рослин. Фармакогнозія. Космічна фітофізіологія.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів/змістових	Кількість годин	
	денна форма	заочна форма

модулів і тем	Усього	у тому числі						Усього	у тому числі					
		л	п	лаб	інд.	Консультації	СРС		л	п	лаб.	інд.	Консультації	СРС
1	2	3	4	5	6		7	8	9	10	11	12	13	14
Змістовий модуль 5														
Фізіологія виділення речовин.	8	2		2		2	2							
Розмноження рослин.	8	2		2		2	2							
Рухи рослин.	8	2		2		2	2							
Виділення речовин рослинами	8	2		2		2	2							
Фізіологія та біотехнологія	10	2		2		2	4							
Теми попереднього семестру	18					18								
Усього годин	60	10		10		28	12							

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Явище фототропізму	2
2	Загальні принципи регуляції росту і морфогенезу	2
3	Фітогормони та інгібітори росту рослин	2
4	Визначення в'язкості цитоплазми у різних за жаростійкістю рослин	2
5	Методи культивування ізолюваних клітин, тканин, органів	2
	Всього	10

6. Самостійна робота

№	Теми	Кількість годин
1.	Специфічні шляхи одержання потрібних поживних речовин у рослин.	2
2.	Гетеротрофна асиміляція азоту.	2
3.	Гетеротрофне живлення за рахунок власних запасів. Клітини щитка та алейронового шару та їх функції.	2
4.	Культура клітин. Культивування генетичне трансформованих коренів рослин.	2
5.	Методи культивування ізолюваних клітин, тканин, органів	2
6.	Біологічно активні речовини лікарських рослин	2

	Всього	12 годин
--	--------	----------

7. Методи навчання

1. Словесні (розповідь-пояснення, бесіда, лекція), наочні (ілюстрація, демонстрація), практичні (досліди, вправи, лабораторні роботи).
2. Пояснювально-ілюстративний, індуктивний, репродуктивний, проблемне викладання, частково-пошуковий, дослідницький.
3. Самостійна робота студентів з осмислення й засвоєння нового матеріалу роботи із застосування знань на практиці та вироблення вмінь і навичок, перевірки та оцінювання знань, умінь і навичок.

8. Методи контролю

Контроль знань та умінь проводиться у формі поточного індивідуального і фронтального опитування і оцінювання знань, модульної контрольної роботи, захисту лабораторних робіт, рефератів самостійної роботи, звіту про навчальну практику, перездачі модулів у вигляді екзамену.

9. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота				
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	Змістовий модуль 3	Змістовий модуль №4	7 семестр
20	20	20	20	20
80 за попередній 6 семестр				20
100				

Примітка. Максимальна кількість балів, яку студент може отримати за 1 заняття – 5 (за теоретичні знання та захист завдань самостійної роботи та за оформлення і захист лабораторних робіт). Враховуються бали, накопичені в попередньому (VI) семестрі (модулі 1-3)

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

10. Методичне забезпечення

1. Аркушина Г. Ф. Фізіологія рослин. методичні рекомендації до навчальної практики для студентів природничо-географічного факультету. - Кіровоград: Полімед-Сервіс, 2002. – 10 с.
2. Аркушина Г. Ф. Фізіологія рослин. Методичні рекомендації до лабораторних робіт для студентів природничо-географічного факультету. - Кіровоград: Полімед-Сервіс, 2003. – 22 с.
3. Аркушина Г. Ф. Фалюш В.В. Методичні рекомендації до навчально-польової практики з курсу «Фізіологія рослин» для студентів природничо-географічного факультету. - Кіровоград: Полімед-Сервіс, 2010. – 39 с.
4. Аркушина Г.Ф., Казначєєва М.С. Збірник завдань та вправ для самостійної роботи студентів з фізіології рослин (для студентів ОР бакалавр спеціальності «Біологія» та «Хімія» денної та заочної (дистанційної) форми навчання). - Кропивницький: «ПОЛІМЕД-Сервіс», 2017. – 35 с.
5. Аркушина Г.Ф. Практикум з фізіології рослин для студентів ОР бакалавр спеціальностей «Біологія», «Хімія» та «Природничі науки» денної та заочної (дистанційної) форми навчання Кропивницький: «ПОЛІМЕД-Сервіс», 2018. – 57 с.
6. Аркушина Г.Ф. Курс лекцій з фізіології рослин для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальностей «Біологія», «Хімія» та «Природничі науки» денної та заочної (дистанційної) форми навчання Кропивницький: «ПОЛІМЕД-Сервіс», 2019. – 125 с.

11. Рекомендована література

Базова

1. Мусієнко М.М. Фізіологія рослин. К.: Фітосоціоцентр, 2001.-392с.
2. Лебедев С.И. Физиология растений.- М.:Колос, 1982. -463с.
3. Либберт Э. Физиология растений.- М.:Мир,1976.-580с.
4. Полевой В.В. Физиология растений.-М.:Высш. шк., 1989.-464с.
5. Проценко Д.П. Фізіологія рослин.-К.:Вища шк., 1978.-352с.
6. Рубин В.А. Курс физиологии растений .-М.:Высш. шк.,1976.-435с.
7. Шабельская Э.Ф. Физиология растений .- Минск: Высшейшая школа, 1987.-320с.
8. Якушкина Н.И. Физиология растений.-М.: Прсвещение, 1980.-303с.

Практикуми

1. Векірчик К.М. Фізіологія рослин: Практикум.- К.: Вища шк. - 1984.-238с.
2. Викторов Д.П. Практикум по физиология растений. – Воронеж:Изд-Воронеж. ун-та, 1991. - 158 с.
3. Гавриленко В.Ф. и др. Большой практикум по физиологии растений. - М.: Высш.шк., 1975. - 391 с.
4. Малый практикум по физиологии растений /Под ред. М.В.Гусева. - М.: Изд-во МГУ, 1982. - 192 с.
5. Практикум по физиологии растений /Под ред. Н.Н.Третьякова.-М.: Агропромиздат, 1990. - 271 с.
6. Сказкин Ф.Д. и др. Летние практические занятия по физиологии растений. - М.: Просвещение, 1973. - 208 с.
7. Чернавина И.А. и др. Большой практикум по физиологии растений. - М.: Высш.шк., 1978. - 407 с.
8. Казаков Е.О. Методологічні основи постановки експерименту з фізіології рослин.- К.: Фітосоціоцентр, 2000.-272с.

Допоміжна література (за темами для поглибленого вивчення курсу)

Фізіологія рослинної клітини

1. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология. - М.: Мир, 1990. Т. I - 3.
2. Кемпл П., Арма. К. Введение в биологию. – М.: Мир, 1988. -672 с.
3. Калинин Ф.Л. Регуляция метаболизма растительной клетки. -К.: Наук.думка, 1973. - 223 с.
4. Котик А., Яначек К. Мембранный транспорт. - М.: Мир, 1980. -339 с.
5. Нобел П. Физиология растительной клетки. - М.: Мир, 1973. -287 с.
6. Прейвин П., Эверст Р., Айкхорн С. Современная ботаника. -М.: Мир, 1990. - Т. I, 2.
7. Саламатова Т.С. Физиология растительной клетки. - Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1983. - 232 с.
8. Салаяев Р.К., Чернышов В.И. Мембраны изолированной протоплазмы. -
9. Новосибирск: Наука, 1978.-94 с.

Фотосинтез

1. Гуляев Б.И. Фотосинтез, продукционный процесс и продуктивность растений. - К.:Наук. думка, 1989.-151 с.
2. Гуляев Б.И. Фотосинтез и продукционный процесс сельскохозяйственных растений. - К., 1991.- 61с.
3. Головки Т.К. Эколого-физиологические факторы продуктивности культурных растений на Севере. - Сыктывкар, 1990.-172с.
4. Галстон А., Девис П., Сеттер Р. Жизнь зеленого растения. - М.: Мир, 1983.-550с.
5. Кумаков В.А. Фотосинтез и продуктивность растений. - Саратов, 1990.-230с.
6. Курсанов А. Л. Транспорт ассимилятов в растении. - М.:Наука, 1976.-646 с.
7. Лайок А.Х. Кинетика фотосинтеза и фотодыхание С – растений.
8. -М. :Наука, 1977.-195с.
9. Новые направления в физиологии растений / Под ред. А.Л.Курсанова.-М.:Наука, 1985.- 286с.
10. Рубин Б.А., Гавриленко В.Ф. Биохимия и физиология фотосинтеза. - М.:МГУ, 1977.-326с.
11. Сытник И.М., Мусатенко Л.И., Богданова Т.Л. Физиология листа. – К.:Наук.думка, 1978.- 389с.
12. Физиология фотосинтеза / Под ред. А.Н.Ничипоровича.-М.:Наука, 1982.-317с.
13. Фотосинтез / Под ред. Говинджи.-М.:Мир, 1987.-Т.1,2.
14. Эдвардо Дж., Уокер Д. Фотосинтез C_3 и C_4 -растений: механизмы и регуляция.- М.:Мир, 1986.-598с.

Дыхання рослин

1. Рубин Б.А., Ладыгина М.Е. Физиология и биохимия дыхания растений. - М.:МГУ, 1974.- 511с.
2. Семихатова О.А., Герцен М.В., Головки Т.К. и др. Дыхательный газообмен растений в посевах и природных фитоценозах.-Сыктывкар, 1988.-106с.
3. Скулачев В.П. Биоэнергетика. Мембранные преобразования энергии. - М.:Высш.шк., 1989.-271с.
4. Трузьян Э.С. Основы генетической инженерии растений.- М.: Наука, 1988. - 302 с.

Водний режим рослин

1. Белецкая Е.К. Физиологические основы устойчивости озимых культур к избытку влаги. - К.: Наук.думка, 1979. – 209 с.
2. Бихеле З.Н., Молдау Х.А., Росс Ю.К. Математическое моделирование транспирации и фотосинтеза растений при недостатке почвенной влаги.-Л.:Гидрометеиздат, 1980.-223 с.

3. Жолкевич В.Н., Гусев Н.А., Капля А.В. и др. Водный обмен растений. - М.: Наука, 1989. -256 с.
4. Зялалов А.Л. Физиолого-динамический аспект транспорта воды по растению. - М.:Наука, 1984.- 134 с.
5. Львович М.И. Вода и жизнь. - М.:Мысль,1986.-253с.
6. Похомова Г.И. Безуглов В.К. Водный режим растений. - Казань: Казан. ун-т, 1980. - 252 с.
7. Слейчйр Р. Водный режим растений.-М.:Мир,1970.-365с.

Мінеральне живлення рослин

1. Вовкотруб М.П., Макаренко В.М. Мінеральні добрива.-К.:Рад.школа,1982.-126с.
2. Кларксон Д. Транспорт ионов и структура растительной клетки. - М.: Мир, 1978. - 368 с.
3. Кретович В.Л. Обмен азота в растениях. - М.:Наука,1972.-526 с.
4. Микроэлементы в обмене веществ и продуктивности растений:Сб.науч.тр.-Наук.думка,1984.-214 с.
5. Мусиенко Н.Н., Тернавский А.И. Корневое питание растений. - К.:Выща шк.,1989.-202 с.
6. Орлова А.Н., Литвак Т.И. От азота до урожая. - М.:Просвещение,1983.-160 с.
7. Школьник М.Я. Микроэлементы в жизни растений. - Л.: Наука,1974.- 324 с.
8. Физиология сельскохозяйственных растений / Под ред. Б.А. Рубина.-М.:МГУ, 1967-1971. - Т.1-12.

Ріст і розвиток рослин

1. Білокінь І.П. Ріст і розвиток рослин. - К.: Вища шк., 1975.-450 с.
2. Биотехнология сельскохозяйственных растений. - М.: Агропром-издат, 1987.-301 с.
3. Бутенко Р. Г. Экспериментальный морфогенез и дифференциация в культуре клеток растений /35-е Тимирязевское чтение/ - М.: Наука, 1975. - 51 с.
4. Вопросы регуляции ростовых процессов у растений: Межвуз. сб. - М.,1988. - 100 с.
5. Кефели В.И. Рост растений. - М.: Колос, 1984. - 175 с.
6. Куперман Ф.М. Морфофизиология растений. - М.:Выш.шк.,1977.-287с.
7. Мошков Б.С. Актиноритмизм растений. - М.: Агропромиздат, 1987.-272с.
8. Полевой В.В. Фитогормоны. - Л.: Изд-во ЛПУ, 1982. - 248 с.
9. Полевой В.В., Саламатова Т.С. Физиология роста и развития растений.- Л.:ЛГУ,1991.270с.
10. Роль фитохрома в растениях / Е.Д.Кузнецов, Л.Д.Сечняк и др.-М.: Агропромиздат, 1986. - 288 с.
11. Хавкин Э.Е. Формирование метаболических систем в растущих клетках растений. - Новосибирск: Наука, 1977. - 221 с.
12. Чайлахян М.Х. Биология развития растений. - М.: Наука, 1975. -230 с.
13. Чайлахян М.Х. Гормональная регуляция онтогенеза растений. - М.: Наука,1984. - 234 с.
14. Чайлахян М.Х. Регуляция цветения высших растений. - М.: Наука,1988.-558 с.
15. Чайлахян М.Х.,Хрянин В.Н. Пол растений и его гормональная регуляция. - М.: Наука, 1982. - 171 с.

Стійкість рослин

1. Войников В.К. Температурный стресс и митохондрии растений. Новосибирск: Наука, 1987. - 133 с.
2. Генкель П.А. Физиология жаро- и засухоустойчивости растений. - М.: Наука, 1982. - 278 с.
3. Гнетко Н.В. Растения в техногенной среде. - Минск: Наука и техника, 1989. - 206 с.
4. Гродзинский Д.М. Надежности растительных систем. - К.: Наук. думка, 1983. - 365 с.

5. Деверолл Б.Дж. Защитные механизмы растений. - М.: Колос, 1980. - 127 с.
6. Загрязнение воздуха и жизнь растений /Под ред. М.Трешоу. -Л.: Гидрометеиздат, 1988. - 534 с.
7. Лархер В. Экология растений. - М.: Мир, 1978. - 384 с.
8. Манойленко К.В. Эволюционные аспекты проблемы засухоустойчивости растений. - Л.: Наука, 1983. - 243 с.
9. Николаевский В.С. Биологические основы газоустойчивости растений. - Новосибирск: Наука, 1979. - 278 с.
10. Туманов И.И. Физиология закаливания и морозостойкости растений. - М.: Наука, 1979. - 350 с.
11. Физиолого-биохимические механизмы регуляции адаптивных реакций растений и фитоценозов. - Кишинев: Штиинца, 1984. -183 с.
12. Шматько И.Г., Григорюк И.А., Шведова О.Е. Устойчивость растений к водному и температурному стрессу. - К.: Наук.думка, 1989. - 221 с.

12. Інформаційні ресурси

1. www.animals-plants.com/.../physiologyplan
2. www.nbuv.gov.ua/institutions/.../index.html
3. planta.ucoz.ua/index/institute/0-2
4. www.plantphys.net/