

ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



НОГОДЖУЮ

Гарант освітньої програми
І. Мринський Іван МРИНСЬКИЙ
"20" листопада 2020 року



ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувача кафедри
О. Марковська Олена МАРКОВСЬКА
Протокол засідання кафедри
ботаніки та захисту рослин ХДАЕУ
від "20" листопада 2020 року №5

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИН З ОСНОВАМИ БІОХІМІЇ

Назва навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський) рівень

Освітня програма – Захист і карантин рослин

Спеціальність – 202 Захист і карантин рослин

Галузь знань – 20 Аграрні науки та продовольство

Херсон – 2020

1. Загальна інформація

Назва навчальної дисципліни	Фізіологія рослин з основами біохімії
Факультет	Агрономічний
Назва кафедри	Ботаніка та захист рослин
Викладач	Марковська Олена Євгеніївна; доктор сільськогосподарських наук, професор Наукові інтереси: розробка та удосконалення елементів сучасних агротехнологій сільськогосподарських та ефіроолійних культур. Гречишкіна Тамара Андріївна, асистент Наукові інтереси: дослідження продуктивності сортів пшениці озимої залежно від добрив та засобів захисту рослин в умовах Півдня України.
Контактна інформація	8-(050)-106-73-08, mark.elena@ukr.net ; botanika@ksau.kherson.ua ; http://ksau.kherson.ua/agro/kafbotan.html 8-(095)-873-22-10, grechishkina2412@meta.ua
Графік консультацій	щочетверга, з 14 до 16 години.
Програма дисципліни	<p>Змістова частина 1. Морфологія рослинної клітини Тема 1. Вступ до курсу. Загальні закономірності життєдіяльності рослинного організму. Тема 2. Клітина як структурно-функціональна одиниця рослинного організму.</p> <p>Змістова частина 2. Біохімія рослинної клітини Тема 3. Структура і функції біомолекул. Обмін органічних речовин у рослинному організмі. Білки, амінокислоти. Тема 4. Ферменти. Вуглеводи. Ліпіди. Органічні кислоти. Речовини вторинного обміну.</p> <p>Змістова частина 3. Водний обмін рослин Тема 5. Клітина як осмотична система. Тема 6. Механізми надходження води в рослину. Тема 7. Водний баланс фітоценозу.</p> <p>Змістова частина 4. Фотосинтез Тема 8. Фотосинтез та його значення. Фотосинтетичні пігменти рослин. Тема 9. Хімізм фотосинтезу. Тема 10. Екологія фотосинтезу. Фотосинтез і врожай.</p> <p>Змістова частина 5. Дихання рослин Тема 11. Загальна характеристика дихання як фізіологічного процесу і його значення в житті рослини. Тема 12. Хімізм дихання. Тема 13. Екологія дихання. Способи керування диханням рослин.</p> <p>Змістова частина 6. Мінеральне живлення рослин Тема 14. Фізіологічні і біохімічні властивості мінеральних елементів. Тема 15. Характеристика макроелементів металів. Характеристика мікроелементів.</p>

	<p>Тема 16. Механізми поглинання та транспорту мінеральних речовин. Тема 17. Екологія мінерального живлення. Фізіологічні основи застосування добрив. Змістова частина 7. Фізіологія онтогенезу рослин. Ріст рослин Тема 18. Основні закономірності онтогенезу. Тема 19. Ростові явища. Тема 20. Ростові рухи. Змістова частина 8. Розвиток рослин Тема 21. Загальні закономірності розвитку рослин. Тема 22. Фізіологія . проростання насіння Тема 23. Фізіологія формування насіння, плодів ті ін.. продуктивних частин рослин. Змістова частина 9. Адаптація і стійкість рослин до несприятливих факторів середовища Тема 24. Стрес, адаптація, стійкість. Жаро-, посухо, холодостійкість рослин. Тема 25. Морозо-, зимо-, солестійкість рослин. Стійкість рослин до вилягання.</p>
Мова викладання	українська

2. Анотація курсу

Анотація курсу	Дисципліна «Фізіологія рослин з основами біохімії» є обов'язковим компонентом освітньої програми підготовки здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня зі спеціальності 202 Захист і карантин рослин агрономічного факультету, вивчення якої відбувається в третьому і четвертому семестрі другого року навчання. Дисципліна розглядає життєдіяльність і функції рослинного організму, як відкритої енергетичної системи у взаємодії з умовами навколишнього середовища і є фундаментом для набуття фахових компетентностей спеціалістів аграрної сфери, у т.ч. захисту рослин.
Інформаційний пакет дисципліни	http://dspace.ksau.kherson.ua:8888/course/view.php?id=578

3. Мета та завдання курсу

Мета викладання дисципліни	Формування у здобувачів вищої освіти системи професійних знань і умінь щодо структурно-функціональної організації рослинних організмів, перебігу основних фізіолого-біохімічних процесів та їх ролі у формуванні високих і якісних урожаїв сільськогосподарських культур.
Завдання вивчення дисципліни	<ul style="list-style-type: none"> - вивчити основні процеси життєдіяльності рослин (водообмін, фотосинтез, дихання, живлення, ріст і розвиток, адаптація і стійкість до несприятливих умов навколишнього середовища) на різних рівнях організації: біоценотичному, організменному, органному, клітинному, субклітинному, молекулярному, субмолекулярному. - встановити взаємозв'язок між різноманітними фізіолого-біохімічними процесами, що відбуваються в рослинах, їх зміну під впливом біотичних та абіотичних факторів, механізми їх регуляції. - отримати теоретичні знання і практичні уміння із розробки заходів, спрямованих на отримання

	максимально високих і одночасно якісних урожаїв сільськогосподарських культур з використанням сучасних методів впливу на рослин.
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4. Програмні компетентності та результати навчання

Компетентності здобувача вищої освіти, сформовані в результаті вивчення курсу	
Загальні	ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК 3. Знання і розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. ЗК 9. Здатність приймати обґрунтовані рішення.
Спеціальні (фахові)	ФК 1. Здатність проводити фітосанітарну діагностику хвороб рослин, комах, кліщів, нематод, гризунів та бур'янів за сучасними принципами і методами. ФК 8. Здатність застосовувати агротехнічні, біологічні, організаційно-господарські методи для довгострокового регулювання розвитку та поширення шкідливих організмів до господарсько-невідчутного рівня на основі прогнозу, економічних порогів шкідливості, ефективності дії корисних організмів, енергоощадних та природоохоронних технологій, які забезпечують надійний захист рослин і екологічну безпеку довкілля.
Програмні результати навчання (ПРН)	
ПРН	ПРН 4. Знати і розуміти математику та природничі науки в обсязі, необхідному для професійної діяльності із захисту і карантину рослин. ПРН 6. Коректно використовувати доцільні методи спостереження, опису, ідентифікації, класифікації, культивування об'єктів агробіоценозів та підтримання їх стабільності для збереження природного різноманіття.

5. Місце навчальної дисципліни у структурі освітньої програми

Рік викладання	2020-2021
Семестр	3-ій і 4-ий
Курс	Другий рік навчання
Обов'язкова компонента / Вибіркова компонента	Обов'язкова
Пререквізити	Ботаніка, хімія, введення до професії, вища математика за фаховим спрямуванням, фізика з основами біофізики рослин, інформаційні технології.
Постреквізити	Герботологія, основи карантину рослин, ґрунтознавство с основами геології, біологічний захист рослин, загальна ентомологія, землеробство, карантинні шкідливі організми, карантинна лабораторна експертиза, сільськогосподарська фітопатологія, сільськогосподарська ентомологія, рослинництво з основами кормовиробництва, агрохімія, екологія за фаховим спрямуванням, агрофармакологія, фітосанітарний моніторинг і прогноз розвитку шкідливих організмів.

6. Обсяг курсу на поточний навчальний рік

Кількість кредитів / годин	5 /150
Лекції	50 годин (у т.ч. 20 годин – 3-ій семестр та 30 годин – 4-ий семестр).
Практичні / Семінарські	2 години (4-ий семестр).
Лабораторні	24 години (у т.ч. 10 годин – 3-ій семестр та 14 годин – 4-ий семестр).
Самостійна робота	74 години (у т.ч. 30 годин – 3-ій семестр та 44 години – 4-ий семестр).
Форма підсумкового контролю	Залік – 3-ій семестр. Екзамен – 4-ий семестр.

7. Технічне та програмне забезпечення / обладнання

Технічне та програмне забезпечення	Мультимедійний проектор, доступ до мережі Internet, конференц-платформа Zoom для проведення занять у дистанційному режимі
Обладнання	Біокуляри МБС-10, біологічні мікроскопи Micromed XC2610, відеонасадки на мікроскоп, термостат сухоповітряний ТС, сушильна шафа термо LAB, електронні ваги FN-600, ФЕК, тургомер, лабораторний посуд, штативи, реактиви.

8. Політика курсу

Загальні вимоги	<ul style="list-style-type: none"> – систематичне засвоєння навчального матеріалу здобувачами вищої освіти; – активна участь у навчальному процесі; – завчасна теоретична підготовка за відповідними темами до лабораторних занять; – участь здобувачів вищої освіти у наукових конференціях, роботі наукових гуртків, підготовці наукових тез, статей тощо для нарахування додаткових балів та підвищення рейтингу з дисципліни
Політика щодо дедлайнів і перескладання	– у разі отримання незадовільної оцінки під час поточного чи підсумкового контролю за змістовими частинами (тестування) або для покращення оцінки, здобувач вищої освіти має одну спробу перескладання.
Політика щодо відвідування	<ul style="list-style-type: none"> - не пропускати навчальні заняття, не запізнюватись; - дотримуватись правил безпечної поведінки на лабораторних заняттях під час роботи з приладами, обладнанням, реактивами; - пропущенні заняття самостійно відпрацьовувати; виконуючи індивідуальні завдання, надані викладачем; - не користуватися гаджетами під час занять і не відволікатися на сторонні справи; - відвідувати консультації у встановлений викладачем час.
Політика щодо виконання завдань	<ul style="list-style-type: none"> – відповідально ставитись до виконання завдань; – своєчасно виконувати навчальні завдання; – осмислювати, аналізувати, розуміти навчальний матеріал, не намагатись вивчити його на пам'ять; - приділяти достатню увагу самостійній роботі.
Академічна доброчесність	<ul style="list-style-type: none"> – списування під час контрольних, тестових робіт та іспиту заборонено; – роботи здобувачів є оригінальним дослідженням або міркуванням; - під час написання рефератів, тез доповідей тощо коректно посилатися на першоджерела.

9. Структура курсу

Номер тижня	Вид занять	Тема заняття або завдання на самостійну роботу	Кількість				
			годин				балів
			лк	лаб.	сем. / пр.	СР	
3 семестр							
Змістова частина 1. Морфологія рослинної клітини							
1	Лекція 1	Вступ до курсу. Загальні закономірності життєдіяльності рослинного організму	2				
	Самостійна робота	Основні етапи розвитку фізіології рослин в Україні та світі.				4	2,5
2	Лекція 2	Клітина як структурно-функціональна одиниця рослинного організму	2				
	Самостійна робота	Основні напрями сучасної фізіології рослин – проблеми та перспективи.					2,5
3	Лабораторна робота 1	Зміна проникності клітинних мембран під дією шкідливих агентів.		2			10
	Самостійна робота	Особливості будови органел цитоплазми та їх біологічні функції. Основні властивості цитоплазми як колоїдної системи.					5
	ПК ЗЧ 1	Підсумковий контроль знань зі змістової частини 1					5
		<i>Всього за змістовою темою 1 10 год.</i>	4	2		4	25
Змістова частина 2. Біохімія рослинної клітини							
4	Лекція 3	Структура і функції біомолекул. Обмін органічних речовин у рослинному організмі. Білки, амінокислоти	2				
	Самостійна робота	Синтез білка. Транскрипція. Трансляція				4	2,5
5	Лекція 4	Ферменти. Вуглеводи. Ліпіди. Органічні кислоти. Речовини вторинного обміну	2				
	Самостійна робота	Структура і функції ДНК, РНК. АТФ як джерело хімічної енергії				4	2,5
6	Лабораторна робота 2	Визначення вмісту аскорбінової кислоти (вітаміну С) в рослинному матеріалі		2			10
	Самостійна робота	Вітаміни. Речовини вторинного походження (фенольні сполуки, глікозиди, терпени, алкалоїди і т.д.)				4	5
	ПК ЗЧ 2	Підсумковий контроль знань зі змістової частини 2					5
		<i>Всього за змістовою частиною 2 - 14 год.</i>	4	2		8	25

Змістова частина 3. Водний обмін рослин						
7	Лекція 5	Клітина як осмотична система	2			
	Самостійна робота	Будова кореня, як головного органу поглинання води			2	2,5
8	Лекція 6	Механізми надходження води в рослину	2			
	Самостійна робота	Гіпотези виникнення кореневого тиску			2	2,5
9	Лекція 7	Водний баланс фітоценозу	2			
	Самостійна робота	Будова листа, як органу транспірації. Будова продохів. Механізми регулювання транспірації рослинами			4	2,5
10	Лабораторна робота 3	Спостереження плазмолізу й деплазмолізу		2		10
	Самостійна робота	Добовий і сезонний хід транспірації. Зимова транспірація. Механізм підйому води в деревних рослин			4	2,5
	ПК ЗЧ 3	Підсумковий контроль знань зі змістової частини 3				5
		<i>Всього за змістовою частиною 3 – 20 год.</i>	6	2	12	25
Змістова частина 4. Фотосинтез						
11	Лекція 8	Фотосинтез та його значення. Фотосинтетичні пігменти рослин	2			
	Самостійна робота 7	Основні етапи розвитку уявлень про процес фотосинтезу			1	2,5
12	Лекція 9	Хімізм фотосинтезу	2			
	Самостійна робота 7	Будова, властивості, синтез каротиноїдів			1	2,5
13	Лабораторна робота 4	Хімічні властивості пігментів листа		2		5
	Лабораторна робота 5	Фотосенсебілізуюча дія хлорофілу. Флуоресценція хлорофілу		2		5
	Самостійна робота	Організація і функціонування I та II фотосистем. Електрон-транспортні ланцюги фотосистем			2	2,5
14	Лекція 10	Екологія фотосинтезу. Фотосинтез і врожай	2			
	Самостійна робота	Хемосинтез та фоторедукція, їх роль в балансі органічної речовини. Світлокультура рослин			2	2,5
	ПК ЗЧ 4	Підсумковий контроль знань зі змістової частини 4				5
		<i>Всього за змістовою частиною 4 – 16 год.</i>	6	4	6	25

		<i>Всього за 3 семестром – 60 год.</i>	20	10		30	
		<i>Залік</i>					-
Семестр 4							
Змістова частина 5. Дихання рослин							
1	Лекція 11	Загальна характеристика дихання як фізіологічного процесу і його значення в житті рослини	2				
	Лекція 12	Хімізм дихання	2				
	Самостійна робота	Історія розвитку уявлень про дихання. Теорія А. Баха, В. Паладіна.				2	3
2	Лекція 13	Екологія дихання. Способи керування диханням рослин	2				
	Практична робота 1	Розв'язування задач			2		1
	Самостійна робота	Глюксилатний, пентозофосфатний цикл дихання. Біохімічні зміни під час зберігання насіння, плодів.				4	3
	ПК ЗЧ 5	Підсумковий контроль знань зі змістової частини 5					3
		<i>Всього за змістовою частиною 5 – 14 год.</i>	6		2	6	10
Змістова частина 6. Мінеральне живлення рослин							
3	Лекція 14	Фізіологічні і біохімічні властивості мінеральних елементів. Характеристика макроелементів неметалів.	2				
	Лекція 15	Характеристика макроелементів металів. Характеристика мікроелементів	2				
	Самостійна робота	Кругообіг елементів мінерального живлення в рослинах				4	1
4	Лабораторна робота 6	Мікроскопічний аналіз золи рослин			2		1
	Лабораторна робота 7	Антагонізм іонів калію та кальцію			2		1
	Самостійна робота	Мікориза та ризосфера. Кореневі виділення				2	1
5	Лекція 16	Механізми поглинання та транспорту мінеральних речовин	2				
	Лекція 17	Екологія мінерального живлення. Фізіологічні основи застосування добрив	2				
	Самостійна робота	Взаємодія іонів. Адитивність, синергізм, антагонізм				2	1
6	Лабораторна робота 8	Виявлення нітратів у рослинах			2		1
	Самостійна робота	Екологічні основи застосування азотних добрив. Гідропоніка. Аеропоніка				2	1
		ПК ЗЧ 6	Підсумковий контроль знань зі змістової частини 6				3
		<i>Всього за змістовою частиною 6 – 24 год.</i>	8	6		10	10
Змістова частина 7. Фізіологія онтогенезу рослин. Ріст рослин							

7	Лекція 18	Загальні закономірності росту.	2				
	Лекція 19	Ростові явища	2				
	Самостійна робота	Рецептори і механізм дії гормонів. Взаємодія гормонів				3	1
8	Лекція 20	Ростові рухи рослин. Екологія росту	2				
	Самостійна робота	Синтетичні інгібітори та їх застосування в сільському господарстві				3	1
9	Лабораторна робота 9	Визначення сили росту насіння методом морфологічної оцінки		4			2
	Лабораторна робота 10	Вплив світла на ріст рослин		2			2
	Самостійна робота	Фізіологія вегетативного розмноження рослин				2	1
	ПК ЗЧ 7	Підсумковий контроль знань зі змістової частини 7					3
		Всього за змістовою частиною 7 – 20 год.	6	6		8	10
Змістова частина 8. Розвиток рослин							
10	Лекція 21	Загальні закономірності розвитку рослин	2				
	Лекція 22	Фізіологія проростання насіння. Фізіологія цвітіння. Вплив зовнішніх умов на процес розвитку (екологічний контроль зацвітання)	2				
	Лекція 23	Фізіологія формування насіння, плодів ті ін. продуктивних частин рослин	2				
	Самостійна робота	Гормональна теорія цвітіння М.Х. Чайлахяна. Формування чоловічих і жіночих квіток. Механізми, що індукують старіння (гіпотези старіння)				12	7
	ПК ЗЧ 8	Підсумковий контроль знань зі змістової частини 8					3
		Всього за змістовою частиною 8 –18 год.	6			12	10
Змістова частина 9. Адаптація і стійкість рослин до несприятливих факторів середовища							
11	Лекція 24	Стрес, адаптація, стійкість. Жаро-, посухо-, холодостійкість рослин	2				
	Лекція 25	Морозо-, зимо-, солестійкість рослин. Стійкість рослин до вилягання	2				
	Самостійна робота	Вплив шкідливих речовин атмосфери на фізіологічні процеси, газостійкість рослин. Вплив нестачі кисню на фізіологічні процеси, адаптації рослин до цього явища				4	2
12	Лабораторна робота 11	Визначення захисної дії цукрів на цитоплазму під впливом низьких температур		2			3
	Самостійна робота	Вплив УФ-радіації на фізіологічні й молекулярні процеси в рослинах. Стійкість рослин до важких металів. Клітинні й молекулярні механізми адаптації до важких металів				4	2
	ПК ЗЧ 8	Підсумковий контроль знань зі змістової частини 9					3
		Всього за змістовою частиною 9 – 14 год.	4	2		8	10

		<i>Всього за 4 семестром – 90 год.</i>					
		<i>Екзамен</i>					40
		<i>Всього з навчальної дисципліни – 150 год.</i>					

10. Форми і методи навчання

Лекція	<ul style="list-style-type: none"> – словесні: пояснення, лекція, розповідь, навчальна дискусія; – наочні: презентації з використанням мультимедійних засобів.
Практичні	<ul style="list-style-type: none"> – словесні: інструктаж, пояснення, розповідь, бесіда, навчальна дискусія; – наочні: використання таблиць, схем, мультимедійних засобів, постановка досліду з використанням приладів і обладнання; – практичні: проведення розрахунків з використанням обчислювальної техніки; – інтерактивні: кейс-метод, мозковий штурм.
Лабораторні	<ul style="list-style-type: none"> – словесні: інструктаж, пояснення, розповідь; – наочні: використання таблиць, схем, мікроскопів, постановка досліду з використанням приладів і обладнання.
Самостійна робота	<ul style="list-style-type: none"> – самостійне опрацювання конспекту лекцій, рекомендованої літератури; – підготовка доповідей, презентацій.

11. Система контролю та оцінювання

Поточний контроль
<p>Поточне оцінювання і контроль змістових частин аудиторної і самостійної роботи здійснюється на лабораторних заняттях методами усного контролю (опитування, колоквіуми, презентації результатів виконання самостійної роботи), письмового (тестування), а також виконання завдань лабораторної роботи.</p> <p>Поточний контроль під час практичного та лабораторних занять: третій семестр – до 40 балів, четвертий – до 20 балів;</p> <p>Контроль виконання самостійної роботи: третій семестр - до 40 балів, четвертий – до 15 балів</p>
Підсумковий контроль за змістовою частиною
<p>Підсумковий контроль за змістовими частинами здійснюється шляхом тестування: третій семестр – до 20 балів, четвертий семестр – до 15 балів</p>
Підсумковий контроль
<p>Формою підсумкового контролю у третьому семестрі зі змістових частин 1-4 є залік, який виставляється на основі результатів поточного контролю на лабораторних заняттях та виконання завдань самостійної роботи (опитування, колоквіуми), підсумкового контролю зі змістових частин (тестування). Мінімальна кількість балів, за якою здобувач вищої освіти отримує залік – 60 балів, максимальна – 100..</p> <p>Формою підсумкового контролю зі змістових частин 5-9 у четвертому семестрі є екзамен у письмовій формі. Екзамен проводиться згідно графіку сесії. Екзаменаційний білет містить 4 питання: два теоретичних, одне тестове й одне практичне. Загальна підсумкова оцінка з навчальної дисципліни складається із суми балів за поточну успішність (не більше 150 балів за два семестри з урахуванням перевідного коефіцієнта 0,4) та екзамен (не більше 40 балів). До екзамену допускаються здобувачі вищої освіти, які успішно виконали навчальний план, отримали позитивні оцінки за результатами поточного контролю, виконанням завдань самостійної роботи, підсумкового контролю зі змістових</p>

частин

Розподіл балів з дисципліни

Залік

Змістова частина 1		Змістова частина 2		Змістова частина 3		Змістова частина 4		Сума
T1	ПК1	T2	ПК2	T3	ПК3	T4	ПК4	
13/20	2/5	13/20	2/5	13/20	2/5	13/20	2/5	60/100

Екзамен

Поточне тестування та самостійна робота (змістові частини 5-9)										Поточне оцінювання		Екзамен	Сума
T5	ПК5	T6	ПК6	T7	ПК7	T8	ПК8	T9	ПК9	3-й*	4-й*		
4/7	2/3	4/7	2/3	4/7	2/3	4/7	2/3	4/7	2/3	24/40	12/20	24/40	60/100

Примітка*: бали, отримані у 3 семестрі (залік) та під час поточного оцінювання у 4 семестрі наведено з урахуванням перевідного коефіцієнту 0,4.

12. Шкала оцінювання

Шкала рейтингу ХДАЕУ	Оцінка за шкалою ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
90-100	A	Відмінно	зараховано
82-89	B	Добре	
74-81	C		
64-73	D	Задовільно	не зараховано
60-63	E		
35-59	FX	Незадовільно	
1-34	F	Незадовільно (з обов'язковим повторним вивченням курсу)	

13. Рекомендована література та інформаційні ресурси

Основна література
1. Власенко М.Ю., Вельямінова-Зернова Л.Д., Мацкевич В.В. Фізіологія рослин з основами біотехнології: підручник. Біла Церква, 2006. 504 с. 2. Злобін Ю.А. Курс фізіології і біохімії рослин: підручник. Суми: ВТД «Університетська книга», 2004. 464 с.

	<ol style="list-style-type: none"> 3. Макрушин М.М., Макрушина Є.М., Петерсон Н.В., Мельников М.М. Фізіологія сільськогосподарських рослин. Вінниця «Нова книга», 2006. 413 с. 4. Мусієнко М.М. Фізіологія рослин: підручник. Київ: «Либідь», 2005. 808 с. 5. Скляр В. Екологічна фізіологія рослин: підручник. Суми: «Університетська книга», 2015. 271 с. 6. Danie Calderini. Crop Physiology: Applications for Genetic Improvement and Agronomy: Elsevier, 2014. 564 с. 7. Peter Jeschke, Ulrich Schirmer. Modern Crop Protection Compounds. Wiley, 2019. 1784 с. 8. Фізіологія рослин і генетика: наук. журнал. Інститут рослин і генетики НАН України, 2020. Том 1-6.
Додаткова	<ol style="list-style-type: none"> 1. Брайтон О.В. Фізіологія рослин для допитливих. К.: Фітосоціоцентр, 2003. 218 с. 2. Кобилецька М.С., Терек О.І. Біохімія рослин: навч. Посібник. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2017. 270 с. 3. Самойленко Т.Г., Самойленко М.О., Рожок О.Ф. Практикум з фізіології рослин. Миколаїв: МНАУ, 2013. 432 с. 4. Терек О.І., Пацула О.І. Ріст і розвиток рослин : навч. посібник. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2011. 328 с. 5. Марковська О.Є., Федорчук М.І., Мринський І.М., Чернишова Є.О. Інструктивно-методичні матеріали до практичних занять з фізіології рослин. Змістова частина I, II. Херсон: РВВ Колос ХДАУ, 2015. 59 с. 6. Марковська О.Є., Федорчук М.І., Мринський І.М., Чернишова Є.О. Інструктивно-методичні матеріали до лабораторних занять з фізіології рослин з основами біохімії. Херсон: РВВ Колос ХДАУ, 2016. 68 с.
Інформаційні ресурси	<ol style="list-style-type: none"> 1. Марковська О.Є. Курс лекцій з навчальної дисципліни «Фізіологія рослин з основами біохімії», 2020. http://dspace.ksau.kherson.ua:8888/course/view.php?id=578 2. Марковська О.Є. Мультимедійні презентації з навчальної дисципліни «Фізіологія рослин з основами біохімії» на електронному носії, 2020. 3. Інтернет-ресурси: https://www.frg.org.ua/uk/ http://www.plantphysiol.org/ https://snv1k.at.ua/ld/0/2/Fiziologi_m.pdf http://biology.org.ua/index.php?subj=main&lang=ukr&chapter=lib https://pidruchniki.com/86580/ekologiya/ekologichna_fiziologiya_roslin http://www.bonsai.ru/dendro/phcontent.html 4. Наукові бібліотеки: Національна наукова сільськогосподарська бібліотека НААН, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 10. URL: http://www.dnsgb.com.ua/ Наукова бібліотека Херсонського державного аграрно-економічного університету, м. Херсон, вул. Стрітенська, 23. URL: http://ksau.kherson.ua/nnb.html Навчально-інформаційний портал університету. URL: http://dspace.ksau.kherson.ua:8888/. 5. Сторінка кафедри ботаніки та захисту рослин на сайті університету. URL:

<http://ksau.kherson.ua/agro/kafbotan.html>