

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра екології, збалансованого природокористування
та захисту довкілля

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ



БІО- ТА ФІТОРЕМЕДІАЦІЯ ҐРУНТІВ

освітньо-професійна програма Агроекологія
спеціальність 101 Екологія
галузь знань 10 Природничі науки
освітній ступінь Магістр

Розробник: **Марина САМОЙЛІК**, професор, професор кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля, доктор економічних наук

Гарант ОНП: **Павло ПИСАРЕНКО**, професор, завідувач кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля, доктор сільськогосподарських наук

Полтава 2021 р.

Назва навчальної дисципліни	Біо- та фіторемедіація ґрунтів
Назва структурного підрозділу	Кафедра екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля
Рівень вищої освіти	Магістр
Спеціальність	101 Екологія
Попередні умови для вивчення навчальної дисципліни	дисципліни, які передують її вивченню: «Агроекологія», «Сучасні методи відновлення техногенно забруднених територій»
Контактні дані розробників, залучених до викладання	<i>Викладач:</i> Самойлік М.С., професор, професор кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля, доктор економічних наук <i>Контакти:</i> ауд. 37 (навчальний корпус №1) <i>e-mail:</i> maryna.samoylyk@pdaa.edu.ua , сторінка викладача https://www.pdaa.edu.ua/people/samoylik-maryna-sergiyivna

Заплановані результати навчання

Мета вивчення навчальної дисципліни: базується на *триєдинстві* навчальних, виховних та інтелектуально-розвивальних цілей: *сформувані* у фахівців-екологів світоглядні, загальнонаукові та конкретно-наукові знання про *фіторемедіацію* як сучасний технологічний процес використання мікроорганізмів, грибів, зелених рослин та їх ферментів для повернення забрудненого природного навколишнього середовища у нативний стан; *виховати* традицію використання методів вирішення гострих екологічних і соціально-економічних проблем, пов'язаних з взаємовідносинами Соціуму і Природи; *розвинути* інтелектуальні здібності у напрямку напрацювання ноосферно орієнтованої стратегії сталого розвитку, у т.ч. формування сталих агроєкосистем засобами (методами) екологізації землеробства/ методів біоремедіації і раціонального використання земель (ландшафтів), як головного національного багатства будь-яких народів, отриманого не в спадок, а запозиченого у нащадків (глобальна стратегія землегосподарування ООН).

- **Основні завдання навчальної дисципліни:** використовувати базові закони природознавства при формуванні комплекту знань про біоекологічні способи очистки антропо забруднених екосистем (водойм, ґрунтів, газів); реалізовувати у

професійній діяльності світоглядні, загальнонаукові (методологічні) та конкретно-наукові знання про біогеохімічні цикли, їх технохемогенну трансформацію і ремедіацію (у т.ч. фіторемердіацію), впроваджувати іновативні біологічні методи відновлення техногенно забруднених ґрунтів, направлених на формування сталих агроєкосистем, створення екопоселень, забезпечення продовольчої та екологічної безпеки у регіонах України.

Компетентності	Програмні результати навчання
<p><i>Фахові: ФК 1. Обізнаність на рівні новітніх досягнень, необхідні для дослідницької та/або інноваційної діяльності у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування.</i></p> <p><i>ФК 2. Здатність застосовувати міждисциплінарні підходи при критичному осмисленні екологічних проблем.</i></p> <p><i>ФК 10. Здатність оцінювати рівень негативного впливу природних та антропогенних факторів екологічної небезпеки на довкілля та людину.</i></p> <p><i>ФК 11. Здатність формувати оптимізаційні стратегії забезпечення екологічно безпечного функціонування агроєкосистем в контексті пріоритетів регіональної політики.</i></p>	<p>ПРН 1. Знати та розуміти фундаментальні і прикладні аспекти наук про довкілля.</p> <p>ПРН 2. Уміти використовувати концептуальні екологічні закономірності у професійній діяльності.</p> <p>ПРН 10. Демонструвати обізнаність щодо новітніх принципів та методів захисту навколишнього середовища</p> <p>ПРН 14. Застосовувати нові підходи для вироблення стратегії прийняття рішень у складних непередбачуваних умовах.</p> <p>ПРН 16. Вибирати оптимальну стратегію господарювання та/або природокористування в залежності від екологічних умов.</p> <p>ПРН 21. Розробляти оптимізаційні стратегії забезпечення екологічно безпечного функціонування агроєкосистем з урахуванням пріоритетів регіональної політики.</p>

Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Фіторемедіація - розділ біоремедіації. Вступ: понятійний апарат; історія, проблематика, перспективи фіторемедіації у складі біоремедіації, її предмет, структура, значення, завдання, зв'язок з іншими науками про Землю, роль у підготовці фахівців садово-паркового господарства та інших галузей аграрно-лісового сектору економіки.

Тема 2. Техногенно забруднені / порушені ґрунти (території). Шляхи їх екобезпечного використання; наслідки забруднення, зокрема вилучення з обігу та консервація забруднених земель сільгосппризначення. Забруднення ґрунтів (земель, ландшафтів, екосистем) і природних вод нафтопродуктами, органічними ксенобіотиками та полімерами. Біодеградація синтетичних полімерів, перспективність екобезпечних пластмас.

Тема 3. Можливості і способи ремедіації забруднених важкими металами і пестицидами ґрунтів. Рекультивація та відновлення ґрунтів з нафтовим забрудненням. Радіонуклідне забруднення ґрунтів (земель), можливості ремедіації.

Тема 4. Фіторемедіація як найефективніший спосіб біологічної реабілітації забруднених земель. Реабілітація забруднених пестицидами ґрунтів агротехнічними методами; екстрагування із забрудненої фітомаси цінних речовин (Ni, Au, Cu тощо). Мікробіологічна переробка органічних відходів і фітосировини в білок, зокрема з використанням ГМО та гідробіонтів. Санітарно-гігієнічні та медичні аспекти ремедіації; моніторинг очищення довкілля.

Тема 5. Галузева і прикладна фіторемедіація. Фізичні заходи ремедіації (реабілітації) забруднених важкими металами і залишками пестицидів ґрунтів. Хімічні заходи ремедіації ґрунту

Тема 6. Біологічна очистка ґрунтів – сучасні методи, технології, апаратура; ремедіація “in situ” та “off site”. Біологічне видалення важких металів та і радіонуклідів з ґрунтів. Фіторемедіація. Мікробне вилучення металів із руд. Використання мікроорганізмів для зниження вмісту метану в шахтах та для підвищення нафтовіддачі пластів

Тема 7. Добір фіторемедіантів з ризосферою поза забрудненим прошарком / горизонтом. Вилучення забруднювачів рослинами-накопичувачами; використання симбіотичних функцій; стимулювання мікробного метаболізму та ферментативного розкладання пестицидів мікроорганізмами ризосфери; фітоекстракція, фітодеградація, фітоволотація, фітостабілізація; культивування бобових рослин та інших накопичувачів ВМ.

Тема 8. Реабілітація забруднених пестицидами ґрунтів агротехнічними методами. Застосування пестицидів, що піддаються мікробному розкладу, внесення залізистих сполук для дегалогенування пестицидів тощо. Біотехнології одержання енергії з використанням відновлювальних джерел (сільськогосподарська сировина, водорості, побутові та промислові відходи). Результати досліджень вітчизняних та зарубіжних науково-дослідних установ та практичний досвід фіторемедіації (ґрунтів, загалом ландшафтів, земель). Екологічна доцільність, соціально-економічна ефективність фіторемедіації.

Трудомісткість

Загальна кількість годин 135 год. Кількість кредитів 4,5.

Форма семестрового контролю залік.

Політика оцінювання

1. Академічна доброчесність: Здобувач вищої освіти повинен дотримуватись Кодексу академічної доброчесності та Кодексу про етику викладача та здобувача вищої освіти Полтавської державної аграрної академії. Дотримання академічної доброчесності здобувачами освіти передбачає: самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей); посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей; дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права; надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації.

2. Система оцінювання

Критерієм успішного навчання є досягнення здобувачем вищої освіти мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом навчання.

Критерії успішного опанування програмних результатів навчання

Програмні результати навчання	Відсоток у підсумковій оцінці з навчальної дисципліни, %	Максимальна кількість балів	Мінімальний пороговий рівень оцінок, балів
ПРН 1. Знати та розуміти фундаментальні і прикладні аспекти наук про довкілля.	17	17	10
ПРН 2. Уміти використовувати концептуальні екологічні закономірності у професійній діяльності.	16	16	10
ПРН 10. Демонструвати обізнаність щодо новітніх принципів та методів захисту навколишнього середовища	17	17	10
ПРН 14. Застосовувати нові підходи для вироблення стратегії прийняття рішень у складних непередбачуваних умовах.	16	16	10
ПРН 16. Вибирати оптимальну стратегію господарювання та/або природокористування в	17	17	10

залежності від екологічних умов.			
ПРН 21. Розробляти оптимізаційні стратегії забезпечення екологічно безпечного функціонування агроєкосистем з урахуванням пріоритетів регіональної політики.	17	17	10
Разом	100	100	60

Оцінювання результатів навчання

Програмні результати навчання	Методи навчання	Форми оцінювання
ПРН 1. Знати та розуміти фундаментальні і прикладні аспекти наук про довкілля.	<p>1. Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності</p> <p><i>За джерелом знань:</i></p> <p>МН 1. Словесні методи (лекція, розповідь-пояснення, бесіда).</p> <p>МН 2. Наочні методи (ілюстрування, демонстрування).</p> <p>МН 3. Практичні методи (практичні роботи, робота з навчально-методичною літературою).</p> <p><i>За логікою:</i></p> <p>МНЛ 1. Індуктивний.</p> <p>МНЛ 7. Узагальнення.</p> <p>МНЛ 8. Конкретизація.</p> <p><i>За мисленням:</i></p> <p>МНМ 3. Проблемно-пошуковий.</p> <p>МНМ 4 Евристичний.</p> <p><i>За ступенем керівництва:</i></p> <p>МНСР 1. Методи самостійної роботи вдома (завдання самостійної роботи).</p>	<p>МНК 1. Методи усного контролю:</p> <p>1) усне опитування</p> <p>2) обговорення теоретичних питань, доповіді.</p> <p>МНК 2. Методи письмового контролю:</p> <p>1) самостійна робота,</p> <p>2) письмове виконання практичних завдань</p>
ПРН 2. Уміти використовувати концептуальні екологічні закономірності у професійній діяльності.	<p>1. Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності</p> <p><i>За джерелом знань:</i></p> <p>МН 1. Словесні методи (лекція, розповідь-пояснення, бесіда).</p> <p>МН 2. Наочні методи (ілюстрування, демонстрування).</p> <p>МН 3. Практичні методи (практичні роботи, робота з</p>	<p>МНК 1. Методи усного контролю:</p> <p>1) усне опитування</p> <p>2) обговорення теоретичних питань, доповіді.</p> <p>МНК 2. Методи письмового контролю:</p> <p>1) самостійна робота,</p> <p>2) письмове</p>

	<p>навчально-методичною літературою).</p> <p><i>За логікою:</i></p> <p>МНЛ 1. Індуктивний.</p> <p>МНЛ 7. Узагальнення.</p> <p>МНЛ 8. Конкретизація.</p> <p><i>За мисленням:</i></p> <p>МНМ 3. Проблемно-пошуковий.</p> <p>МНМ 4 Евристичний.</p> <p><i>За ступенем керівництва:</i></p> <p>МНСР 1. Методи самостійної роботи вдома (завдання самостійної роботи).</p>	<p>виконання практичних завдань</p>
<p>ПРН 10. Демонструвати обізнаність щодо новітніх принципів та методів захисту навколишнього середовища</p>	<p>1. Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності</p> <p><i>За джерелом знань:</i></p> <p>МН 1. Словесні методи (лекція, розповідь-пояснення, бесіда).</p> <p>МН 2. Наочні методи (ілюстрування, демонстрування).</p> <p>МН 3. Практичні методи (практичні роботи, робота з навчально-методичною літературою).</p> <p><i>За логікою:</i></p> <p>МНЛ 1. Індуктивний.</p> <p>МНЛ 7. Узагальнення.</p> <p>МНЛ 8. Конкретизація.</p> <p><i>За мисленням:</i></p> <p>МНМ 3. Проблемно-пошуковий.</p> <p>МНМ 4 Евристичний.</p> <p><i>За ступенем керівництва:</i></p> <p>МНСР 1. Методи самостійної роботи вдома (завдання самостійної роботи).</p>	<p>МНК 1. Методи усного контролю:</p> <p>1) усне опитування</p> <p>2) обговорення теоретичних питань, доповіді.</p> <p>МНК 2. Методи письмового контролю:</p> <p>1) самостійна робота,</p> <p>2) письмове виконання практичних завдань</p>
<p>ПРН 14. Застосовувати нові підходи для вироблення стратегії прийняття рішень у складних непередбачуваних умовах.</p>	<p>1. Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності</p> <p><i>За джерелом знань:</i></p> <p>МН 1. Словесні методи (лекція, розповідь-пояснення, бесіда).</p> <p>МН 2. Наочні методи (ілюстрування, демонстрування).</p> <p>МН 3. Практичні методи (практичні роботи, робота з навчально-методичною</p>	<p>МНК 1. Методи усного контролю:</p> <p>1) усне опитування</p> <p>2) обговорення теоретичних питань, доповіді.</p>

	<p>літературою).</p> <p><i>За логікою:</i></p> <p>МНЛ 1. Індуктивний.</p> <p>МНЛ 7. Узагальнення.</p> <p>МНЛ 8. Конкретизація.</p> <p><i>За мисленням:</i></p> <p>МНМ 3. Проблемно-пошуковий.</p> <p><i>За ступенем керівництва:</i></p> <p>МНСР 1. Методи самостійної роботи вдома (завдання самостійної роботи).</p>	
<p>ПРН 16. Вибирати оптимальну стратегію господарювання та/або природокористування в залежності від екологічних умов.</p>	<p>1. Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності</p> <p><i>За джерелом знань:</i></p> <p>МН 1. Словесні методи (лекція, розповідь-пояснення, бесіда).</p> <p>МН 2. Наочні методи (ілюстрування, демонстрування).</p> <p>МН 3. Практичні методи (практичні роботи, робота з навчально-методичною літературою).</p> <p><i>За логікою:</i></p> <p>МНЛ 1. Індуктивний.</p> <p>МНЛ 7. Узагальнення.</p> <p>МНЛ 8. Конкретизація.</p> <p><i>За мисленням:</i></p> <p>МНМ 3. Проблемно-пошуковий.</p> <p>МНМ 4 Евристичний.</p> <p><i>За ступенем керівництва:</i></p> <p>МНСР 1. Методи самостійної роботи вдома (завдання самостійної роботи).</p>	<p>МНК 1. Методи усного контролю:</p> <p>1) усне опитування</p> <p>2) обговорення теоретичних питань, доповіді.</p> <p>МНК 2. Методи письмового контролю:</p> <p>1) самостійна робота,</p> <p>2) письмове виконання практичних завдань.</p>
<p>ПРН 21. Розробляти оптимізаційні стратегії забезпечення екологічно безпечного функціонування агроєкосистем з урахуванням пріоритетів регіональної політики.</p>	<p>1. Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності</p> <p><i>За джерелом знань:</i></p> <p>МН 3. Практичні методи (практичні роботи, робота з навчально-методичною літературою).</p> <p><i>За логікою:</i></p> <p>МНЛ 1. Індуктивний.</p> <p>МНЛ 7. Узагальнення.</p> <p>МНЛ 8. Конкретизація.</p> <p><i>За мисленням:</i></p> <p>МНМ 3. Проблемно-</p>	<p>МНК 1. Методи усного контролю:</p> <p>1) усне опитування</p> <p>2) обговорення теоретичних питань, доповіді.</p> <p>МНК 2. Методи письмового контролю:</p> <p>1) самостійна робота,</p> <p>2) письмове виконання практичних завдань</p>

	пошуковий. МНМ 4 Евристичний. <i>За ступенем керівництва:</i> МНСР 1. Методи самостійної роботи вдома.	
--	---	--

Одним із обов'язкових елементів освітнього процесу є систематичний поточний контроль оволодіння компетентностями та підсумкова оцінка рівня досягнення програмних результатів навчання.

Схема нарахування балів з навчальної дисципліни за програмними результатами навчання

Програмні результати навчання	Форма оцінювання					
	Практичні заняття		Самостійна робота		Контрольна робота	
	Мінімальна кількість балів	Максимальна кількість балів	Мінімальна кількість балів	Максимальна кількість балів	Мінімальна кількість балів	Максимальна кількість балів
ПРН 1. Знати та розуміти фундаментальні і прикладні аспекти наук про довкілля.	4,8	8	4,2	7	1,2	2
ПРН 2. Уміти використовувати концептуальні екологічні закономірності у професійній діяльності.	4,8	8	3,6	6	1,2	2
ПРН 10. Демонструвати обізнаність щодо новітніх принципів та методів захисту навколишнього середовища	4,8	8	4,2	7	1,2	2
ПРН 14. Застосовувати нові підходи для вироблення стратегії прийняття рішень у складних непередбачуваних умовах.	4,8	8	3,6	6	1,2	2
ПРН 16. Вибирати оптимальну стратегію господарювання та/або природокористування в залежності від екологічних умов.	4,8	8	4,2	7	1,2	2
ПРН 21. Розробляти оптимізаційні стратегії забезпечення екологічно безпечного функціонування агроecosystem з урахуванням пріоритетів регіональної політики.	4,8	8	4,2	7	1,2	2

--	--	--	--	--	--	--

Схема нарахування балів з навчальної дисципліни

Назва теми	Форми оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти			Разом
	Виконання вправ на практичних заняттях	Виконання завдань на самостійну роботу	Виконання контрольної роботи	
<i>Тема 1. Фіторемедіація - розділ біоремедіації.</i>	8	5		13
<i>Тема 2. Техногенно забруднені / порушені ґрунти (території).</i>	4	5		9
<i>Тема 3. Можливості і способи ремедіації забруднених важкими металами і пестицидами ґрунтів.</i>	8	5		13
<i>Тема 4. Фіторемедіація як найефективніший спосіб біологічної реабілітації забруднених земель.</i>	4	5		9
<i>Тема 5. Галузева і прикладна фіторемедіація.</i>	8	5		13
<i>Тема 6. Біологічна очистка ґрунтів – сучасні методи, технології, апаратура; ремедіація “in situ” та “off site”.</i>	4	5		9
<i>Тема 7. Добір фіторемедіантів з ризосферою поза забрудненим прошиарком / горизонтом.</i>	8	5		13
<i>Тема 8. Реабілітація забруднених ґрунтів пестицидами агротехнічними методами.</i>	4	5	12	21
Разом	48	40	12	100

Рекомендована література

1. Сидерати в сучасному землеробстві: науково-виробниче видання (монографія) / Шувар І.А. та ін.. Івано-Франківськ: Симфонія форте, 2018. 156 с.
2. Екологічні проблеми землеробства: Підручник / За ред. В Л Гудзя. — Житомир: Вид-во «Житомирський національний агроекологічний університет». 2016. - 708 с.

3. Манько Ю.П. Модель системи екологічного землеробства в Лісостепу України. / Ю.П. Манько, О.Л. Цюк // Методичні рекомендації для впровадження у виробництво. - Київ: Аграрна освіта, 2018. - 36 с.

4. Ґрунтозахисна біологічна система землеробства в Україні: Монографія за ред. М.К. Шикули. - К., 2000. - 389 с.

5. Органічне землеробство: з досвіду ПП «Агроєкологія» Шишацького району Полтавської області. Практичні рекомендації / Антонєць С. С, Антонєць А. С, Писаренко В. М. [та ін.]. Полтава: РВВ ПДАА, 2010. 200 с.

6. Екологічні проблеми землеробства / І. Д. Примаєк, Ю. П. Манько, Н. М. Рїдей, В. А. Мазур, В. І. Горщар, О. В. Конопльов, С. П. Паламарчук, О. І. Примаєк; За ред. І. Д. Примаєка. К.: Центр учбової літератури, 2010. 456 с.

7. Землеробство: Підручник / За ред. І.Д. Примаєка. – К., 2020. – 578 с.

8. Сївозміни: Підручник / За ред. І.Д. Примаєка. – К., 2019. – 365 с. 5. Механїчний обробїток ґрунту: історїя, теорїя, практика / За ред. І.Д. Примаєка. – К., 2019. – 428 с.

9. Землеробство: Підручник / За ред. В.О. Єщенєка. – Вища освіта, 2013. – 336 с. 10. Землеробство: Підручник. 2-ге вид. перероб. Та доп. / За ред. В.П. Гудзєя. — К.: Центр учбової літератури, 2010. - 464с.

11. Практикум із землеробства / За ред. М.С. Кравченєка – К.: “Мета”, 2003. – 318 с.

12. Писаренєко П.В., Писаренєко В.М. Управлїння агротехнологїями хза умов посух. Монографїя. Полтава 2020. 163 с.

13. В. М. Писаренєко, П. В. Писаренєко, В. В. Писаренєко, О. О. Горб, Т. О. Чайєка Формування родючостї ґрунту в умовах органїчного землеробства Вісник ПДАА № 3 • 2019 С. 85-91.

14. Писаренєко П.В., Писаренєко В.М. Агроєкологія. Полтава: ПДАА, 2008 р. - 284 с.

Допомїжна

1. Актуальнї сївозміни: новий погляд на класику / Я.М. Гадзадо, А.С. Заришняєк, А.В. Черенєков, М.С. Шевченєко. Днїпро : «Роял Принт», 2017. 92 с.

2. Бегей С.В. Екологічне землеробство. Львїв: Новий свїт-2000, 2010. 428 с.

3. Гудзє В.П., Лїсовал А.П., Андрїєнєко В.О. Землеробство з основами ґрунтознавства і агрохімії. К.: Вища школа, 1995. 310 с.

4. Землеробство / В.П. Гудзє, Ю.В. Будьонний, І.Д. Примаєк. К.: Урожай, 1996. 381 с.

5. Землеробство : підручник / М.С Кравченєко, Ю.А. Злобїн, О.М. Царенєко; За ред. М.С. Кравченєка. К.: Либїдь, 2002. 469 с.

6. Основи науєових дослїджень в агрономїї / Єщенєко В.О., П.Г. Копитєко, В.П. Опришко, П.В. Костоєриз. К.: вид-во Дїа, 2005. 285 с.

7. Наукові та прикладні основи захисту ґрунтів від ерозії в Україні / С.А. Балюк, Я.С. Гуков, В.Ф. Сайко, Є.М. Лебідь, А.Г. Горобець, О.І. Цилюрик, Л.М. Десятник та ін.. – монографія / за ред. С.А. Балюка та Л.Л. ТОВАЖНЯНСЬКОГО. Харків: НТУ „ХПІ”, 2010 460 с.
8. Ушкаренко В.О. Методика польового досліду / В.О. Ушкаренко, Р.А. Вожегова, С.П. Голобородько, С.В. Коковіхін. Херсон: Вид-во Гринь Д.С., 2014. 445 с.
9. Чернявський О.А. Конструювання протиерозійних агроландшафтів. Монографія / О.А. Чернявський, В.К. Сівак. Чернівці: вид-во Рута, 2005. 292 с.
10. Тарарико Ю.О. Рекомендації з формування біоенергетичних агроєкосистем. Лівобережний Лісостеп (науково-технологічне забезпечення аграрного виробництва). К.: вид-во Діа, 2010. – 148 с.
11. Сайко В.Ф. Системи обробітку ґрунту в Україні / В.Ф. Сайко, А.М. Малієнко. К.: вид-во ТОВ ВД «Екмо», 2007. 42 с. Землеробство / В.П. Гудзь, Ю.В. Будьонний, І.Д. Примак. К.: Урожай, 1996. 381 с.
12. Землеробство : підручник/М.С Кравченко, Ю.А. Злобін, О.М. Царенко; За ред. М.С. Кравченка. К.: Либідь, 2002. 469 с.
13. Основи наукових досліджень в агрономії/Єщенко В.О., П.Г. Копитко, В.П. Опришко, П.В. Костогриз. К.: вид-во Діа, 2005. 285 с.

Додаткові матеріали для представлення навчальної дисципліни: Робоча навчальна програма.