

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
**ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
Кафедра екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
(вибіркова навчальна дисципліна)  
**БІО- ТА ФІТОРЕМЕДІАЦІЯ ҐРУНТІВ**

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

Полтава 2022 р.

Назва навчальної дисципліни	Біо- та фіторемедіація ґрунтів
Місце в індивідуальному навчальному плані здобувача вищої освіти	вибіркова навчальна дисципліна
Назва структурного підрозділу	Кафедра екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський) рівень
Спеціальність	101 Екологія
Попередні умови для вивчення навчальної дисципліни	«Агроекологія», «Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище», «Сучасні методи відновлення техногенно забруднених територій»

### **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:** з 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 конкретнонаукові знання про біогеохімічні цикли, їх технохемогенну трансформацію і ремедіацію (у т.ч. фіторемедіацію), впроваджувати іновативні біологічні методи відновлення техногенно забруднених ґрунтів, направлених на формування сталих агроєкосистем, створення екопоселень, забезпечення продовольчої та екологічної безпеки у регіонах України.

<b>Компетентності</b>	<b>Програмні результати навчання</b>
<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 агроecosystem в контексті пріоритетів регіональної політики.</i></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 агроecosystem з урахуванням пріоритетів регіональної політики.</p>

### Програма навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин			
	усьог	у тому числі		
		о	л	п
Тема 1. Фіторе mediaція - розділ біоре mediaції.	16	2	4	10
Тема 2. Техногенно забруднені / порушені ґрунти (території).	14	2	2	10
Тема 3. Можливості і способи ре mediaції забруднених важкими металами і пестицидами ґрунтів.	16	2	4	10
Тема 4. Фіторе mediaція як найефективніший спосіб біологічної ре mediaції забруднених земель.	16	2	4	10
Тема 5. Галузева і прикладна фіторе mediaція.	16	2	4	10
Тема 6. Біологічна очистка ґрунтів – сучасні методи, технології, апаратура; ре mediaція “in situ” та “off site”.	14	2	2	10
Тема 7. Добір фіторе mediaнтів з ризосферою поза забрудненим прошарком / горизонтом.	14	2	2	10
Тема 8. Ре mediaція забруднених пестицидами ґрунтів агротехнічними методами.	14	2	2	10
<b>Усього годин</b>	<b>120</b>	<b>16</b>	<b>24</b>	<b>80</b>

### Оцінювання результатів навчання

#### Форми контролю результатів навчання

Програмні	Форма оцінювання	Разом
-----------	------------------	-------

результат и навчання	Виконання вправ на практичних заняттях	Виконання завдань на самостійну роботу	Виконання контрольної роботи	
ПРП 14	18	10	5	33
ПРП 16	15	15	5	35
ПРП 21	15	15	2	32
<b>Разом</b>				<b>100</b>

### 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	
<b>Тема 1. Фіторемедіація - розділ біоремедіації.</b>	8	5		<b>13</b>
<b>Тема 2. Техногенно забруднені / порушені ґрунти (території).</b>	4	5		<b>9</b>
<b>Тема 3. Можливості і способи ремедіації забруднених важкими металами і пестицидами ґрунтів.</b>	8	5		<b>13</b>
<b>Тема 4. Фіторемедіація як найефективніший спосіб біологічної реабілітації забруднених земель.</b>	8	5		<b>13</b>
<b>Тема 5. Галузева і прикладна фіторемедіація.</b>	8	5		<b>13</b>
<b>Тема 6. Біологічна очистка ґрунтів – сучасні методи, технології, апаратура; ремедіація “in situ” та “off site”.</b>	4	5		<b>9</b>
<b>Тема 7. Добір фіторемедіантів з ризосферою поза забрудненим прошарком / горизонтом.</b>	4	5		<b>9</b>
<b>Тема 8. Реабілітація забруднених ґрунтів пестицидами агротехнічними методами.</b>	4	5	12	<b>21</b>
<b>Разом</b>	<b>48</b>	<b>40</b>	<b>12</b>	<b>100</b>

### **Критерії оцінювання**

#### **виконання практичних завдань:**

4	Відмінне виконання практичної частини роботи та вільне знання теоретичної частини практичної роботи.
3	Достатнє виконання практичної частини роботи з невеликою кількістю неточностей, та знання теоретичної частини практичної роботи.
2	В цілому правильна робота з незначною кількістю помилок та поверхневе знання теоретичної частини практичної роботи
1	Виконання практичної частини роботи задовольняє мінімальним критеріям, відсутні відповіді на питання теоретичної частини практичної роботи.

#### **виконання самостійної роботи:**

5	Здобувачем надана повна відповідь на завдання (не менше 90% потрібної інформації) у письмовій формі.
3-4	Здобувачем надана неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації та незначні помилки) у письмовій формі
1-2	Здобувачем надана коротка відповідь на завдання із суттєвими помилками (менше 30% потрібної інформації) у письмовій формі

#### **контрольної роботи:**

10-12	Здобувачем надана повна відповідь у письмовій формі (не менше 90% потрібної інформації)
8-11	Здобувачем надана достатньо повна відповідь у письмовій формі (не менше 75% потрібної інформації), або повна відповідь з незначними неточностями.
5-7	Здобувачем надана неповна відповідь у письмовій формі (не менше 60% потрібної інформації та незначні помилки)
1-4	Здобувачем надана коротка відповідь у письмовій формі із суттєвими помилками (менше 30% потрібної інформації)

### **Трудомісткість**

Загальна кількість годин – 120 год. Кількість кредитів – 4,0.

Форма семестрового контролю – іспит

### **Політика навчальної дисципліни**

Відвідування занять є обов'язковим. Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін. Здобувач вищої освіти повинен дотримуватись Кодексу академічної доброчесності та Кодексу про етику викладача та здобувача вищої освіти Полтавського державного аграрного університету. 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); посилання 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 діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації.

Існує можливість опанування даної навчальної дисципліни за програмами академічної мобільності (внутрішньої / міжнародної) за наявними укладеними угодами (договорами) між Університетом та закладом-партнером та/або індивідуальними запрошеннями. Визнання та перезарахування результатів такого навчання відбувається спеціально створеною комісією на підставі поданих здобувачем вищої освіти відповідних документів з використанням Європейської кредитно-трансферної системи. Організаційні процеси навчання за програмами академічної мобільності регламентуються Положенням про академічну мобільність здобувачів вищої освіти Полтавського державного аграрного університету. Набуття відповідних результатів навчання можливе після успішного опанування курсів (з документальним підтвердженням) на різноманітних навчальних платформах, зокрема: Prometheus, Coursera тощо. Особливості неформального/інформального навчання регламентовані Положенням про порядок визнання результатів навчання, набутих у неформальній та інформальній освіті, здобувачами вищої освіти Полтавського державного аграрного університету.

**Додаткові матеріали для представлення навчальної дисципліни:** Робоча програма навчальної дисципліни, платформа Moodle.

### **Рекомендовані джерела інформації:**

#### **Основні:**

1. Pysarenko P.V., Samojlik M.S. Conceptual framework for ensuring resource and environmental safety in the region. *Теоретическая и практическая экология*. 2019. №2. С. 137-142. **Scopus** doi: 10.25750/1995-4301-2019-2-137-142. <http://envjournal.ru/ari/v2019/v2/19217.pdf>
2. Писаренко П.В., Самойлік М.С., Диченко О.Ю. Методичні засади впровадження еко-інновацій у контексті сталого розвитку сільських територій. Вісник ПДАА №4 2020 р. <https://www.pdaa.edu.ua/sites/default/files/visnyk/2020/04/16.pdf>
3. Самойлік М.С. Ресурсно-екологічна безпека регіону : монографія / М.С. Самойлік. – Полтава : Сімон, 2014. – 317 с.
4. Кожушко Л. Ф. Управління проектами [Текст] : навчальний посібник / Л. Ф. Кожушко, С. М. Кропивко ; МОН України, НУВГП. – Київ : Кондор, 2016. – 388 с. – ISBN 978-966-2781-80-9.
5. Кузьмичов, А. І. Планування та управління проектами [Текст] : моделювання засобами MS Excel : практикум / А. І. Кузьмичов ; Ін-т проблем реєст. інформ. НАН України. – Київ : Ліра-К, 2018. – 180 с.
6. Самойлік М. С. Еколого-економічна оцінка забруднення навколишнього середовища в системі екологічно безпечного розвитку регіонів України :

монографія / М. С. Самойлік, С. В. Онищенко. – Полтава : ПолтНТУ, 2012 – 269 с.

7. Глухов В.В., Лисочкина Т.В., Некрасова Т.В. Основы экономической экологии. - Снт-Пб.: Специальная литература, 1996. – 370 с.

8. Стратегія сталого розвитку: Підручник / [В.М.Боголюбов, М.О. Клименко, Мельник Л.Г., О.О. Ракоїд]. За редакцією професора В.М.Боголюбова і. – К.: ВЦ НУБІПУ, 2018. – 446 с.

9. Кузнецов Є. Д. Прийняття проектних рішень в управлінні проектами : навчальний посібник / Кузнецов Є. Д., Морозов В. В. – К. : Університет «КРОК», 2011. – 169 с.

10. Мельник Л.Г. Екологічна економіка. – Суми: “Університетська книга”, 2003. – 359 с.

11. Мельник Л.Г. Основи стійкого розвитку: навчальний посібник. – Суми: “Університетська книга”, 2005. – 654 с.

12. Реймерс Н.Ф. Природопользование. - М.: 1990, 638 с.

13. Устойчивое развитие: теория, методология, практика: учебник / под ред.

проф. Л.Г. Мельника. – Суми: Университетская книга, 2009. – 1216 с.

14. Allaby M. Ecology. London-New York-Sidney-Toronto. 1975, 128 p. 2. Небел Б. Наука об окружающей среде (Как устроен мир)/Перевод з англ. Т. 1,2. – М.: Мир, 1993. Т.1. – 420 с. Т2. – 328 с.

15. Matthey W., Della Santa E, C.Wannenmacher. Manuel pratique d'Ecologie.- Edition Payot, Payot Lausanne, 1984.

16. Miller G.T. Living in the Environment. An introduction to Environmental Science. 5<sup>th</sup> ed., Wadsworth Publ. Belmont, 1998.

17. Крисаченко В.С. Людина і біосфера: основи екологічної антропології / Підручник. – К.: Заповіт, 1998. – 688 с.

18. Милер Г.Т. Жизнь в окружающей бреде. Ч.1-3: Пер. з англ. – М.: ПрогрессПангея, 1994. – 256, 336, 400 с.

#### Допоміжні

1. Веселовський І.В., Бегей С.В. Грунтозахисне землеробство. – К.: Урожай, 1995. – 304 с.

2. Мягченко О. П. Основи екології. Підручник. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 312 с.

3. Грингоф І.Г., Попова В.В., Страшний В.Н. Агрометеорологія. – Л.: Гидрометеоздат, 1987. – 310 с.

4. Дегодюк Е.Г., Сайко В.Ф., Корнійчук М.С. Вирощування екологічно чистої продукції рослинництва. – К.: Урожай, 1992. – 320 с.

5. Джигирей В.С., Сторожук В.М., Яцюк Р.А. Основи екології та охорона навколишнього природного середовища. – Львів: Афіша, 2000. – С. 123 – 160.

6. Екологічна токсикологія / В.М. Шумейко, І.В. Глухівський, В.М. Овруцький та ін. – К.: Столиця, 1998. – 204 с.

7. Екологія: основи теорії і практикум / А.Ф. Потіш, В.Г. Медвідь. – Львів, 2003. – 293 с.

8. Екологія та рослинництво / П.В. Литвак, А.С. Малиновський, М.Ф. Рибак, О.А. Дереча. – Житомир: Полісся, 2001. – 230 с.
9. Кубланов С.Х., Шпаківський Р.В. Моніторинг довкілля. – К.: ІПКМУ, 1998. – 92 с.
10. Надточій П.П., Вольвач Ф.В., Гермашенко В.Г. Екологія ґрунту та його забруднення. – К.: Аграрна наука, 1997. – 286 с.
11. Патика В.П., Тараріко О.Г. Агроекологічний моніторинг та паспортизація сільськогосподарських земель. – К.: Фітосоціоцентр, 2002. – 296 с.
12. Розведення сільськогосподарських тварин з основами спеціальної зоотехнії / Т.В. Засуха, М.В. Зубець, Й.З. Сірацький та ін. – К.: Аграрна наука, 1999. – 510 с.