

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з науково-педагогічної
роботи та розвитку

 С.М. Кваша

« 06 » 05 2022 р.

РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО

на засіданні Вченої ради факультету захисту
рослин, біотехнологій та екології
протокол № 9 від « 28 » квітня 2022 р.

Декан факультету

 Ю.В. Коломієць

на засіданні кафедри екології агросфери та
екологічного контролю

протокол № 3 від « 14 » квітня 2022 р.

Завідувач кафедри

 О.І. Наумовська

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ДЕГРАДАЦІЙНІ ПРОЦЕСИ ҐРУНТІВ
І ЇХ ВПЛИВ НА ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ДОВКІЛЛЯ**

Рівень вищої освіти – третій (освітньо-науковий) рівень

Галузь знань – 10 Природничі науки

Спеціальність – 101 «Екологія»

Освітньо-наукова програма – ЕКОЛОГІЯ

Гарант ОНП – Н.А. Макаренко

Розробник: канд. с.-г. наук, доцент Бережняк Є.М.,

кафедра екології агросфери та екологічного контролю

1. Опис навчальної дисципліни

ДЕГРАДАЦІЙНІ ПРОЦЕСИ ҐРУНТІВ І ЇХ ВПЛИВ НА ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ДОВКІЛЛЯ

Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь		
Галузь знань	10 Природничі науки	
Освітньо-науковий рівень	третій	
Освітній ступінь	доктор філософії	
Спеціальність	101 «Екологія»	
Освітньо-наукова програма	Екологія	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	вибіркова	
Загальна кількість годин	150	
Кількість кредитів ECTS	5	
Кількість змістових модулів	не передбачено	
Курсовий проект (робота)	не передбачено	
Форма контролю	екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної, вечірньої та заочної форми навчання		
	денна, вечірня форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	2	2
Семестр	3	3
Лекційні заняття	20	20
Практичні, семінарські заняття	30	30
Лабораторні заняття	-	-
Самостійна робота	100	100
Індивідуальні завдання	-	-
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	5	5

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни «Деградаційні процеси ґрунтів та їх вплив на екологічний стан довкілля» є формування у здобувачів наукового ступеня знань і отримання інформації стосовно виникнення та розвитку негативних деградаційних процесів ґрунтового вкриття за сучасного землекористування, освоєння методів їх діагностики і оцінювання та впливу на екологічний стан довкілля. Ознайомлює з методами діагностики різних видів деградації та сучасними дієвими екологобезпечними заходами щодо зменшення деградаційних процесів та відновлення родючості деградованих ґрунтів.

Предметом дисципліни «Деградаційні процеси ґрунтів і їх вплив на екологічний стан довкілля» є методи і засоби досліджень деградаційних процесів ґрунтового вкриття та впровадження заходів з їх упередження та мінімізації.

У результаті вивчення дисципліни здобувач повинен:

з н а т и:

- оглядово масштаби і діагностику розвитку деградаційних процесів ґрунтового вкриття на різних континентах світу, причини їх виникнення, ступінь уразливості до погіршення властивостей ґрунтів та екологічні наслідки для довкілля;

- характеристику основних видів деградації ґрунтового вкриття України, діагностичні критерії виявлення різних видів деградацій та їх вплив на погіршення властивостей ґрунтів і зниження їх родючості;

- масштаби і причини виникнення ерозійних процесів ґрунтового вкриття України в умовах сучасного землеробства; суть еколоґо-біоенерґетичної оцінки впливу агротехнічних заходів щодо зменшення ерозійних процесів; потенційні екологічні ризики за виникнення дефляції; екологічні й економічні збитки від прояву ерозійних процесів за М.М. Заславським та напрями екологобезпечного використання еродованих земель;

- чинники антропогенного впливу на ґрунти України та масштаби розвитку агрофізичної деградації, агроекологічну оцінку фізичних факторів родючості ґрунтів за сучасного сільськогосподарського навантаження;

- масштаби прояву процесів дегуміфікації в ґрунтах агроландшафтів України, потенційні екологічні й енерґетичні збитки та екологобезпечні заходи щодо зменшення втрат гумусу;

- вплив проведення осушувальних меліорацій гідроморфних ґрунтів та виявлення процесів погіршення їх середовище-відтворювальних функцій в агроценозах;

- суть агроекологічної оцінки меліоративного стану зрошуваних ґрунтів, можливі їх наслідки засолення та осолонцювання, екологічнобезпечні методи боротьби із цими явищами.

В м і т и:

- передбачати можливі прояви деградаційних процесів в агроландшафтах за різного антропогенного навантаження;

- діагностувати прояви водної ерозії за умов сучасного використання ґрунтів і кліматичних змін території шляхом інструментальних методів досліджень, включаючи фізичне моделювання ерозії у польових умовах; обґрунтовувати екологічні та економічні збитки від прояву водно-ерозійних процесів;

- виявляти процеси дегуміфікації ґрунтового вкриття та впроваджувати дієві практичні екологічнобезпечні заходи зі зменшення втрат гумусу у ґрунтах шляхом біологізації та ґрунтозахисного землеробства;

- досліджувати можливі негативні наслідки використання осушених земель: розклад і мінералізацію органічних речовин торф'яних ґрунтів, їх осадка та ущільнення, видування, пожежі. Вміти оцінювати агроекологічний стан осушених земель за класифікацією Р.С. Трускавецького;

- оцінювати негативні процеси, що проявляються в ґрунтовому покриві, через нераціональне застосування зрошення. Застосовувати діагностичні критерії деградації зрошуваних ґрунтів за С.А. Балюком: процеси заболочування, осолонцювання та засолення, агрофізична деградація, дезагрегація і ущільнення, розвиток злитизації;

- розробляти екологічнобезпечні заходи після виявлення деградації на зрошуваних ґрунтах; надавати рекомендації щодо поліпшення стану засоленних і солонцевих комплексів, підбирати солестійкі культури та проведення хімічної меліорації на галогенних ґрунтах.

Основними **компетентностями**, якими повинен володіти здобувач після вивчення дисципліни, є:

ЗК01. Здатність розв'язувати комплексні проблеми на основі системного наукового та загальнокультурного світогляду, що стосуються екології, охорони довкілля і раціонального природокористування із дотриманням принципів професійної етики та академічної доброчесності.

СК03. Здатність виконувати оригінальні дослідження процесів і явищ в екосистемах різного рівня організації, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у сфері екології, охорони довкілля та

природокористування, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень за використання сучасних наукових методів.

СК06. Здатність застосовувати сучасні методичні підходи для дослідження навколишнього природного середовища та оцінювання впливу окремих видів діяльності на стан його окремих компонентів, електронні інформаційні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та навчальній діяльності, зокрема для моделювання процесів та прийняття оптимальних рішень у сфері екології, охорони природи та раціонального природокористування.

Програмні результати вивчення дисципліни:

ПРН01. Розуміти основні концепції, теоретичні і практичні проблеми, історію розвитку та сучасного стану наукових знань з екології, охорони довкілля та природокористування; формулювати і перевіряти гіпотези, використовувати для обґрунтування висновків належні докази (результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень і математичного та комп'ютерного моделювання) з метою розв'язання значущих наукових та науково-прикладних проблем екології.

ПРН06. Мати сучасні концептуальні знання та високий методологічний рівень у сфері екології та на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень.

3. Програма і структура навчальної дисципліни

Тема 1. Стан деградаційних процесів ґрунтового вкриття у світових масштабах.

Загальна характеристика поверхні земної суші – біоми лісів, степів, пустель, лук та антропогенне навантаження на них. Уразливість до погіршення якості ґрунтів на сільськогосподарських угіддях різних країн світу.

Прояви деградаційних процесів на різних категоріях земель Європейського континенту, Америки, Азії, Африки та екологічні наслідки, що вони спричинюють. Застосування заходів щодо упередження та зменшення руйнівних процесів деградації.

Тема 2. Основні прояви деградаційних процесів ґрунтів в Україні: масштаби і причини виникнення.

Загальні поняття щодо деградації ґрунтів. Види деградації ґрунтів та їх коротка характеристика. Основні причини погіршення якості ґрунтового вкриття

у сучасних умовах господарювання та кліматичних змін території. Стійкість ґрунту до зовнішніх впливів: резистентний і регенераційний аспекти стійкості.

Методи досліджень ґрунтів і ґрунтового покриву. Стисла характеристика основних видів антропоїчної деградації ґрунтів: водна ерозія, дефляція, дегуміфікація, агрофізична деградація та їх вплив на екологічний стан довкілля. Діагностичні критерії виявлення деградації.

Тема 3. Масштаби, діагностика ерозійних процесів та їх вплив на оточуюче середовище.

Розвиток ерозійних процесів в агроландшафтах України. Екологічні й економічні збитки від прояву ерозійних процесів за М.М. Заславським. Площі еродованих земель України в розрізі областей та природних зон.

Обґрунтування основних складових із визначення потенційної небезпеки прояву водної ерозії у натурних умовах. Роль рослинності у захисті ґрунтового покриву. Методи визначення реальних втрат води і ґрунту від ерозійних процесів. Фізичне моделювання водно-ерозійних процесів за допомогою дощувальної установки та розроблення математико-статистичної моделі прояву інтенсивності ерозії на різних агротехнічних фонах. Еколого-біоенергетична оцінка впливу різних агротехнічних заходів по зменшенню ерозійних процесів. Оцінка інтенсивності втрат ґрунту внаслідок водної ерозії. Система заходів захисту ґрунтів від ерозії. Раціональне екологічнобезпечне використання ерозійно-небезпечних та еродованих земель.

Чинники виникнення вітрової ерозії. Розпиленість ґрунту і його піддатливість до дефляції. Кількісні методи визначення втрат ґрунту внаслідок вітрової ерозії. Морфологічні ознаки погіршення ґрунтового стану та потенційні екологічні ризики за виникнення дефляції.

Тема 4. Агрофізична деградація ґрунтів – масштаби, діагностика та її вплив на довкілля.

Ґрунтовий, біологічний та екологічний аспекти структурного стану ґрунтів. Вплив різних факторів антропогенного навантаження в агроландшафтах на зміни агрофізичних властивостей ґрунтів, їх екологічне обґрунтування.

Діагностичні критерії агрофізичної деградації ґрунтів. Агрофізичне обстеження сільськогосподарських угідь та його періодичність. Заходи збереження і поліпшення агрофізичних властивостей ґрунтів залежно від рівня їх окультуреності.

Екологічна оцінка щільності складення ґрунтів різного гранулометричного складу за сучасного антропогенного навантаження. Контроль за додержанням

вимог чинного законодавства про охорону і раціональне використання агрофізично-деградованих земель.

Тема 5. Дегуміфікація ґрунтів агроландшафтів та їх вплив на еколого-енергетичний стан.

Головні причини втрат органічних речовин ґрунту за сучасної землеробської практики. Динаміка вмісту гумусу в ґрунтах України за останні десятиліття, причини його зменшення.

Екологічні наслідки втрат гумусу родючих ґрунтів: недобір урожаю с.-г культур, втрати енергії гумусових речовин (енергетичні втрати), замулення водних об'єктів. Оцінка розвитку процесів дегуміфікації.

Практичні екологобезпечні заходи щодо зменшення втрат гумусу. Впровадження сучасних технологій із напрямками екологізації використання земель сільськогосподарського призначення. Застосування альтернативних видів органічного удобрення.

Тема 6. Вплив осушення та зрошення на еколого-меліоративний стан територій.

Погіршення середовище-відтворювальних функцій перезволожених і болотних земель внаслідок проведення осушувальних меліорацій.

Зміни видового складу рослинного покриву внаслідок осушення. Зниження ефективності використання осушуваних земель у межах річкових заплав. Прояви негативних екологічних явищ на осушуваних територіях. Вплив осушення на розклад і мінералізацію органічних речовин торф'яних ґрунтів. Негативні наслідки використання переосушених земель на довкілля (видування, пожежі, тощо). Нормативна оцінка агроекологічного стану осушених земель за Р.С. Трускавецьким.

Масштаби та площі зрошуваних земель у світі та в Україні, їх еколого-меліоративна оцінка. Вплив довготривалого застосування меліоративних заходів на негативні процеси, що проявляються в ґрунтовому покриві: інтенсивно розвиваються процеси заболочування, осолонцювання та засолення, агрофізична деградація зрошуваних ґрунтів проявляється у дезагрегації і в ущільненні, розвитку злитизації. Діагностичні критерії деградації зрошуваних ґрунтів за С.А. Балюком.

Тема 7. Засолення ґрунтів – масштаби, діагностика та вплив на екологічний стан довкілля.

Джерела та шляхи засолення ґрунтів і їх негативне значення. Масштаби засолених і солонцевих ґрунтів в Україні. Відношення рослин до засолення

ґрунтів. Оцінка меліоративного стану ґрунтів за розподілом солей. Явище галогенезу у системі «породи – підґрунтові води – ґрунти».

Сучасна концепція меліорації солонцевих ґрунтів. Типологія солонцевих ґрунтів за їх агроекологічною оцінкою і придатністю до меліорації.

Структура навчальної дисципліни
повного терміну денної, вечірньої та заочної форми навчання

Назва теми	Кількість годин			
	всього	лекції	практичні	самостійна робота
Тема 1. Стан деградаційних процесів ґрунтового вкриття у світових масштабах.	16	2	4	10
Тема 2. Основні прояви деградаційних процесів ґрунтів в Україні: масштаби і причини виникнення.	21	2	4	15
Тема 3. Масштаби, діагностика, вплив ерозійних процесів на довкілля та їх вплив на оточуюче середовище.	36	4	6	26
Тема 4. Агрофізична деградація ґрунтів – масштаби, діагностика та її вплив на довкілля.	23	4	4	15
Тема 5. Дегуміфікація ґрунтів агроландшафтів та їх вплив на еколого-енергетичний стан.	16	2	4	10
Тема 6. Вплив осушення та зрошення на еколого-меліоративний стан територій.	22	4	4	14
Тема 7. Засолення ґрунтів – масштаби, діагностика та вплив на екологічний стан довкілля.	16	2	4	10
Усього годин	150	20	30	100

4. Теми практичних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Деградаційні процеси ґрунтів провідних держав Європи, Азії, Америки. Екологічні наслідки на довкілля від розвитку деградацій на цих континентах (індивідуальне завдання – огляд і порівняльний аналіз деградаційних процесів різних держав).	4
2	Характеристика різних видів деградацій ґрунтів по основних ґрунтово-географічних зонах України. Аналіз екологічного стану ґрунтового укриття внаслідок проходження деградаційних процесів (індивідуальне завдання – обґрунтування і опис екологічних проблем внаслідок проходження деградаційних процесів вашої області).	4
3	Методи дослідження процесів водної ерозії. Фізичне моделювання водно-ерозійних процесів в натурних умовах для виявлення ступеня втрат ґрунту внаслідок ерозії (відео). Обґрунтування і впровадження екологобезпечних заходів щодо захисту ґрунтів від ерозії в агроландшафтах. Перегляд відеоматеріалів по темі досліджень, їх аналіз та практичне застосування (підготовка презентації). Визначення потенційної вразливості ґрунтів до дефляції. Кількісні методи визначення втрат ґрунту внаслідок вітрової ерозії та їх оцінка. Розгляд методів фітоіндикації за В.І. Тарасовим. Аналіз негативних екологічних наслідків через прояви вітрової ерозії (виконання практичної роботи – Визначення схильності до вітрової ерозії ґрунтів різного гранулометричного складу за Є.І. Шиятим і О.В. Лавровським, перегляд відеофрагментів з даної проблематики).	6
4	Ознайомлення із впливом різних факторів інтенсифікації землеробства на зміни агрофізичних властивостей ґрунтів (В.В. Медведєв). Освоєння методичних підходів дослідження структурно-агрегатного складу, щільності складення, водопроникності та їх екологічна оцінка. Демонстрація власних відеоматеріалів дослідження агрофізичної деградації чорноземних ґрунтів України.	4
5	Провести аналіз та виявлення дегуміфікації у різних природно-кліматичних зонах України та обґрунтувати причини її виникнення. Зробити обчислення змін гумусу в чорноземному ґрунті за 40-річний період часу на основі реальних даних досліджень, оцінити економічні і енергетичні втрати внаслідок дегуміфікації (виконання індивідуального завдання).	4

6	<p>Нормативна оцінка агроекологічного стану осушених земель за Р.С. Трускавецьким (виконання індивідуальних завдань). Демонстрація досліджень осушених ґрунтів на прикладі Трубіжської осушувально-зволожувальної меліоративної системи (відео).</p> <p>Принципи оцінювання деградації зрошуваних ґрунтів за С.А. Балюком (виконання індивідуального завдання). Обґрунтування створюваних екологічних проблем внаслідок неправильного зрошення ґрунтів. Перегляд відеоматеріалів щодо специфіки досліджень зрошуваних ґрунтів півдня України та їх вплив на довкілля.</p>	4
7	<p>Проведення екологічної оцінки ступеня засолення ґрунтів і реального стану польових культур (власні відео фрагменти індикативного підходу щодо ступеня засолення ґрунтів Сухого Степу України та вивчення видового складу рослин, які адаптувалися до таких умов середовища). Елементи екологобезпечної меліорації засоленних ґрунтів.</p>	4
Разом		30

5. Контрольні питання для визначення рівня засвоєння знань здобувачами:

1. В чому полягає суть явища деградації ґрунтів?
2. Охарактеризуйте найпоширеніші види деградацій ґрунтового покриву у світі.
3. Охарактеризуйте основні механізми стійкості ґрунтів до зовнішніх впливів.
4. Діагностичні параметри оцінювання ступеня деградації ґрунтів.
5. Назвіть масштаби та типи поширення деградації ґрунтів в Україні.
6. Назвіть основні причини екологічної нестабільності агроландшафтів та поширення деградації ґрунтів і них.
7. Які екологічні проблеми спричиняють водно-ерозійні процеси?
8. Охарактеризуйте методи діагностики та оцінки інтенсивності проявів водної ерозії.
9. Які екологобезпечні агрозаходи необхідно проводити на схилових землях понад 5° із середньо- та сильноеродованими ґрунтами?
10. Яким чином здійснюють облік змиву ґрунту через ерозію за об'ємом водоріין?
11. Як визначають нормування ерозійної небезпеки?
12. Назвіть агротехнічні заходи, які сприяють зменшенню проявів водної ерозії.

13. Суть еколого-біоенергетичної оцінки заходів зі зменшення ерозійних процесів.
14. Основні чинники виникнення вітрової ерозії.
15. Методи визначення втрат ґрунту внаслідок вітрової ерозії.
16. Яке екологічне значення відіграє структурний стан ґрунтів?
17. Які негативні фактори викликають агрофізичну деградацію ґрунтів?
18. Назвіть позитивні чинники оструктурення ґрунту.
19. Назвіть діагностичні критерії агрофізичної деградації ґрунтів.
20. Які заходи запобігають агрофізичній деградації ґрунтів?
21. Назвіть основні заходи збереження і поліпшення агрофізичних властивостей ґрунтів залежно від рівня їх окультуреності.
22. Яка екологічна роль гумусу та можливі екологічні негаразди внаслідок його втрат ґрунтами?
23. Вкажіть на основні причини прискорених темпів втрат гумусу.
24. Яким чином розраховують запаси та втрати гумусу у ґрунті?
25. Які заходи необхідно проводити з метою зменшення втрат гумусу?
26. Який позитивний екологічний ефект відбувається внаслідок застосування соломи?
27. Назвіть найпоширеніші альтернативні (екологічно-безпечні) види органічних добрив, що застосовують в Україні.
28. Екологічна роль гідроморфних ґрунтів у ландшафтах.
29. Специфіка досліджень гідроморфних осушених ґрунтів.
30. Які можливі екологічні наслідки неправильного використання переосушених ґрунтів?
31. Суть нормативної оцінки агроекологічного стану осушених земель за *Р.С. Трускавецьким*.
32. Охарактеризуйте масштаби і регіони зрошуваних земель України.
33. Охарактеризуйте вплив інтенсивного зрошення ґрунтів на елементи їх родючості та екологічний стан довкілля.
34. Чим викликана деградація ґрунтів під впливом інтенсивного зрошення?
35. Методи боротьби із злитизацією земель, їх екологічна суть.
36. Охарактеризуйте райони поширення засоленних ґрунтів України.
37. Джерела, походження і шляхи засолення ґрунтів.
38. Вторинне засолення ґрунтів та причини, що його обумовлюють.

39. Способи видалення солей із профілю засолених ґрунтів.
40. Негативне значення засолення ґрунтів на рослини.
41. Агроекологічна оцінка ґрунтів за придатністю їх до меліорації.
42. Де найкраще використовувати солонцеві ґрунти?

6. Методи навчання

Під час вивчення дисципліни викладач використовує ряд пояснювальних, ілюстративних та дослідницьких методів із залученням наочного обладнання і необхідного інвентаря, наочних стендів, власних відеоматеріалів проведення досліджень, актуальної інформації із мережі Інтернету, каталогів нормативних документів, Законів України, тощо.

7. Форми і види контролю

Види і форми контролю регулюються Положенням про екзамени та заліки у Національному університеті біоресурсів і природокористування України https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u284/polozh_ekzameni_zaliki_2020_dlya_saytu.pdf.

1. Усний і письмовий поточний контроль знань.
2. Формою самостійної роботи здобувача є вивчення спеціальної літератури та виконання індивідуальних завдань.
3. Екзамен.

Видами контролю знань здобувачів вищої освіти є поточний контроль, проміжна та підсумкова атестації. Поточний контроль здійснюється під час проведення практичних занять і має на меті перевірку рівня підготовленості здобувачів вищої освіти до виконання конкретної роботи.

Засвоєння здобувачем вищої освіти програмного матеріалу змістового модуля вважається успішним, якщо рейтингова оцінка його становить не менше, ніж 60 балів за 100-бальною шкалою.

Після проведення проміжних атестацій із змістових модулів і визначення їх рейтингових оцінок лектором дисципліни визначається рейтинг здобувача вищої освіти з навчальної роботи R_{nr} (не більше 70 балів) за формулою:

$$R_{nr} = 0,7 \cdot (R^{(1)зм} \cdot K^{(1)зм} + \dots + R^{(n)зм} \cdot K^{(n)зм}) / K_{дис}, \text{ де}$$

$R^{(1)зм}, \dots, R^{(n)зм}$ – рейтингові оцінки із змістових модулів за 100-бальною шкалою;

n – кількість змістових модулів;

$K^{(1)зм}, \dots, K^{(n)зм}$ – кількість кредитів Європейської кредитної трансфернонакопичувальної системи (ЄКТС) (або годин), передбачених робочим навчальним планом для відповідного змістового модуля;

$K_{\text{дис}} = K^{(1)}_{\text{зм}} + \dots + K^{(n)}_{\text{зм}} - \text{кількість кредитів ЄКТС (або годин), передбачених робочим навчальним планом для дисципліни у поточному семестрі.}$

На рейтинг з навчальної роботи можуть впливати рейтинг з додаткової роботи та рейтинг штрафний. Рейтинг з додаткової роботи додається до рейтингу з навчальної і не може перевищувати 20 балів. Він визначається лектором і надається здобувачам вищої освіти рішенням кафедри за виконання робіт, які не передбачені навчальним планом, але сприяють підвищенню рівня їх знань з дисципліни. Рейтинг штрафний не перевищує 5 балів і віднімається від рейтингу з навчальної роботи.

Здобувач вищої освіти допускається до складання заліку з дисципліни, якщо з цієї дисципліни ним повністю виконані всі види робіт, передбачені робочим навчальним планом та робочою навчальною програмою, а його рейтинг з навчальної роботи з цієї дисципліни становить не менше, ніж 42 бали ($60 \text{ балів} \times 0,7 = 42 \text{ бали}$).

Здобувачі вищої освіти, які з навчальної роботи набрали 60 і більше балів, можуть не складати залік, але повинні з'явитись із заліковою книжкою на залік, де за своєю письмовою згодою (на бланку відповідей на білет) отримати залік "Автоматично", відповідно до набраної кількості балів, переведених у національні оцінки. Якщо здобувачі вищої освіти, які з навчальної роботи набрали 60 і більше балів, не з'явилися на залік, то екзаменатор у відомості обліку успішності навпроти їх прізвищ робить запис «не з'явився».

На заліку, що проводиться методом тестування, рейтинг здобувача вищої освіти з атестації $R_{\text{ат}}$ (не більше 30 балів) визначається за формулою

$$R_{\text{ат}} = K_{\text{прав}} / K_{\text{заг}} \cdot 30, \text{ де}$$

де $K_{\text{прав}}$ – кількість правильних елементів у бланку відповідей здобувача,
 $K_{\text{заг}}$ – загальна кількість елементів у бланку еталонних відповідей.

Для визначення рейтингу здобувача вищої освіти із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу з навчальної роботи $R_{\text{нр}}$ (до 70 балів):

$$R_{\text{дис}} = R_{\text{нр}} + R_{\text{ат}}.$$

Рейтинг здобувача вищої освіти із засвоєння дисципліни у балах переводиться у національні оцінки:

Рейтинг, бали	Оцінка національна
90-100	зараховано
74-89	
60-73	
0-59	не зараховано

8. Науково-методичне забезпечення

Науково-методичне забезпечення навчального процесу передбачає: науково-освітню програму, навчальні плани, підручники і навчальні посібники; інструктивно-методичні матеріали практичних занять; контрольні роботи; текстові варіанти тестів для поточного і підсумкового контролю, методичні матеріали для організації самостійної роботи здобувачів.

9. Рекомендована література

Основна література

1. Балаєв А.Д. Навчальний посібник «Ґрунтознавство» для студентів спеціальності 101 «Екологія». / А.Д. Балаєв, М.Ф. Бережняк. – К.: Вид-во ЦП «Компринт». – 2016. – 402 с.

2. Балюк С.А., Медведєв В.В., Воротинцева Л.І., Шимель В.В. Сучасні проблеми деградації ґрунтів і заходи щодо досягнення нейтрального її рівня // Вісник аграрної науки. – №8. – 2017. – С. 5-11.

3. Балюк С.А., Ромащенко М.І., Трускавецький Р.С. Проблеми екологічних ризиків та перспективи розвитку меліорації земель в Україні // Агрохімія і ґрунтознавство. 2018. – С. 5-10.

4. Балюк С.А. Сучасні проблеми біологічної деградації чорноземів і способи збереження їх родючості / С.А. Балюк, Б.С. Носко, Є.В. Скрильник // Вісник аграрної науки. – №1. – 2016. – С. 11–17.

5. Бережняк Є.М., Бережняк М.Ф., Шевченко І.П., Дзямко Т.В. Оцінка ступеня деградаційних процесів на орних землях Лісостепової зони Київської області // Науковий вісник НУБіП. – Серія "Екологія, біотехнологія і біоінженерія". - Вип. 287. Серія "Біологія, біотехнологія, екологія" - К.: Вид-во НУБіП. 2018. – С. 60-70.

6. Волощук М.Д. Деградація ґрунтів – глобальна екологічна проблема // Вісник Львівського університету. Серія географічна. 2017. Випуск 51. С. 63–70.

7. Медведєв В.В., Пліско І.В. Критерії і нормативи фізичної деградації орних ґрунтів (пропозиції до вдосконалення нормативної бази). Вісник аграрної науки. – 2017. – №3. С. 11–17.

8. Медведєв В.В., Пліско І.В., Накісько С.Г., Тітенко Г.В. Деградація ґрунтів у світі, досвід її попередження і подолання. Харків: Стильна типографія, 2018. – 168 с.

9. Охорона ґрунтів. Деградація: ДСТУ 7874:2015. – [Чинний від 2015 – 06 – 22]. – К.: ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 9 с. (Національний стандарт України).

10. Прогноз деградацій ґрунтів: Навчальний посібник / [Забалуєв В.О., Петренко Л.Р., Піковська О.В.]. Київ: ЦП Компринт, 2017. – 474 с.

11. Тараріко О.Г., Кучма Т.Л., Ільєнко Т.В., Дем'янюк О.С. Ерозійна деградація ґрунтів України за впливу змін клімату // *Агроєкологічний журнал*. – 2017. – №1. – С. 7-15.

12. Трускавецький Р.С. Основи управління родючістю ґрунтів / Р.С. Трускавецький, Ю.Л. Цапко. – Х., 2016. – 388 с.

13. Medvedev V.V., Plisko I.V. (2021) Theoretical and applied aspects of forecasting state of soil cover. *Bulletin of Agricultural Science*. 99 (1). 5-14.

14. Kraamwinkel, C.T., Beaulieu, A., Dias, T. *et al.* Planetary limits to soil degradation. *Commun Earth Environ* 2, 249 (2021). <https://doi.org/10.1038/s43247-021-00323-3>

15. Бережняк Є.М., Наумовська О.І., Бережняк М.Ф. (2022). Деградаційні процеси в ґрунтах України та їх негативні наслідки до довкілля Біологічні системи. Теорія та інновації. 13 (3-4)., 2022. <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Biologiya/article/view/16698>

Додаткова література

1. Rattan Lal, Winfried E. H. Blum, C. Valentin, B.A. Stewart (2020). *Methods for Assessment of Soil Degradation*. CRC Press. London, New York, Washington. 2018.

2. Балаєв А. Д., Тонха О.Л., Піковська О.В., Демиденко О. В. Лабільні органічні речовини як основа родючості чорноземів і продуктивності агроценозів: монографія, К.: Компринт, 2019. – 190 с.

3. Бережняк Є.М. Агроєкологія з основами радіобіології" (блок агроєкологія) // Методичні рекомендації для проведення лабораторно-практичних робіт для підготовки фахівців із спеціальності 201 "Агрономія" для студентів Мукачівського аграрного коледжу та Бобровицького коледжу економіки та менеджменту ім. О. Майнової". - К., ЦП "Компринт". – 2017. – 160 с.

4. Бережняк М.Ф., Козак В.М., Бережняк Є.М. Агрофізика // Методичні рекомендації для вивчення теоретичних основ курсу та проведення лабораторних і практичних робіт із дисципліни. - К., ЦП "Компринт". - 2016. – 248 с.

5. Рогач С.М. Екологічні та ґрунтозахисні проблеми землекористування в Україні // *Наук. вісник НУБіП. – Економіка, менеджмент, бізнес*. Вип. 244. –2016. – С. 341–353.

10. Інформаційні ресурси

1. Види, причини та фактори деградації земель / <https://ecolog-ua.com/news/vydy-prychyny-ta-factory-degradaciyi-zemel-antropogenni-ta-pryrodni-prychyny-degradaciyi>
2. Деградаційні процеси на осушених землях / Електронний ресурс: https://geoknigi.com/book_view.php?id=1118
3. Деградація ґрунтів: наукові обґрунтування та прогнози / <https://www.growhow.in.ua/dehradatsiia-gruntiv-naukovi-obgruntuvannia-ta-prohnozy>
4. Деградовані ґрунти або чому чверть земної поверхні непридатна для землеробства / <https://latifundist.com/reportazhy/149-degradovani-runti-abo-chomu-chvert-zemnoyi-poverhni-nepridatna-dlya-zemlerobstva>
5. Екологічні наслідки деградації ґрунту та інноваційні шляхи її подолання / <http://www.agrosvit.info/?op=1&z=3146&i=10>
6. Інноваційні і нестандартні методи боротьби з ерозією / <https://bit.ly/3KCNiCi>
7. Концепція боротьби з деградацією земель та опустелюванням: розпорядження Кабінету Міністрів України від 22.10.2017 р. №1024-р. База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1024-2014-%D1%80#Text>.
8. Причини деградації українського ґрунту і способи їх усунення / <https://alfagro.com.ua/uk/prichini-degradaczi-ukra-nskogo-gruntu-i-sposobi-h-usunennya>
9. Soil degradation: the problems and how to fix them / <https://www.nhm.ac.uk/discover/soil-degradation.html>
10. Special report: special report of climate change and land degradation / <https://www.ipcc.ch/srccl/chapter/chapter-4/>
11. Soil erosion and degradation / <https://www.worldwildlife.org/threats/soil-erosion-and-degradation>
12. Down to earth: Soil degradation and sustainable development in Europe A challenge for the 21st century / https://www.eea.europa.eu/publications/Environmental_issue_series_16/file