

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Технології захисту ґрунтів і надр»



Ступінь освіти	Бакалавр
Освітня програма	Технології захисту навколишнього середовища
	2024 року вступу
Тривалість викладання	11, 12 чверті
Заняття:	весняний семестр
лекції:	2 години
практичні заняття:	1 година
Мова викладання	українська

Кафедра, що викладає Екології та технологій захисту навколишнього середовища



Викладач:

Яковишина Тетяна Федорівна,
професорка кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища, докторка технічних наук

Персональна сторінка:

<http://ecology.nmu.org.ua/ua/Personal/Yakovyshyna.php>;

E-mail: yakovyshyna.t.f@nmu.one

1. Анотація до курсу

Навчальна дисципліна «Технології захисту ґрунтів і надр» є складовою освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів за спеціальністю 183 «Технології захисту навколишнього середовища». Вивчення курсу «Технології захисту ґрунтів і надр» сприяє формуванню системи знань щодо властивостей ґрунтів і надр, особливостей їх порушення і забруднення, навичок відносно сучасних інноваційних технологій їх захисту та відновлення за умов різних видів господарської діяльності людини з урахуванням вітчизняного та закордонного досвіду. Значна увага приділяється питанням відновлення родючості, меліорації та детоксикації забруднених ґрунтів, упередження небезпечних геологічних явищ, рекультивації земель. Також передбачається опанування нормативно-правової бази та системи моніторингу щодо збереження ґрунтів і надр. Використання отриманих при вивченні курсу «Технології захисту ґрунтів і надр» знань дасть змогу сформуванню досвідченого фахівця, здатного успішно вирішувати екологічні проблеми пов'язані з порушенням та забрудненням ґрунтів і надр.

2. Мета та завдання курсу

Мета дисципліни – формування у здобувачів вищої освіти знань, умінь та навичок для професійної діяльності у сфері технологій захисту навколишнього середовища, починаючи з вивчення антропогенних впливів на ґрунтове та геологічне середовище до заходів, спрямованих на вирішення комплексних завдань з раціонального використання ґрунтів, збереження та відновлення їх родючості при здійсненні різнопланової господарської діяльності, визначення напрямів технічної та біологічної рекультивації порушених земель при видобутку корисних копалин для збалансованого природокористування через теоретичне та практичне навчання.

Завдання курсу:

- Сформуванню уявлення стосовно амфіструктивності впливу різних видів господарської діяльності людини на ґрунти і надра.
- Отримати навички щодо оцінювання ступеня екологічної небезпеки для людини і навколишнього середовища внаслідок порушення ґрунтів і надр.
- Ознайомитись із природозахисними технологіями, спрямованими на вирішення типових екологічних задач з урахуванням процесів, що відбуваються в ґрунтах і геологічному середовищі для поліпшення якості довкілля та упередження вторинного забруднення суміжних середовищ.
- Опанувати науково-обґрунтовані технічні, технологічні та організаційні заходи, спрямовані на запобігання забруднення ґрунтів і надр та відновлення їх якості за умов різнопланової господарської діяльності.
- Опанувати заходи з підвищення родючості ґрунтів, детоксикації їх

забруднення, біоремедіації, відновлення техногенних ландшафтів та рекультивації земель, запобігання стаціонарно-деструктивного забруднення, охорони надр.

- Отримати навички щодо вибору, планування, проєктування та обчислення параметрів роботи спеціального обладнання, техніки та технологій захисту навколишнього середовища, використовуючи знання відносно процесів, які відбуваються в ґрунтах та геологічному середовищі; фізико-хімічних властивостей забруднювачів та їх міграційної здатності, природи буферності ґрунту, параметрів технологічних процесів та нормативних показників стану довкілля.
- Навчитись обирати інноваційні методи захисту ґрунтів і надр, здійснювати пошук новітніх техніко-технологічних й організаційних рішень, спрямованих на впровадження у виробництво перспективних природоохоронних розробок, вміти адаптувати досвід ЄС для вирішення конкретних екологічних задач в Україні, аналізувати напрямки вдосконалення існуючих природоохоронних і природовідновлюваних технологій з метою підвищення екологічної безпеки для населення.

3. Результати навчання:

- Розуміти наслідки амфістрuktивного впливу виробничої діяльності промислових підприємств різних галузей щодо трансформації та забруднення ґрунтів і надр;
- Здійснювати моніторингові дослідження ґрунтів і надр;
- Розробляти заходи із відтворення родючості ґрунтів та запобігати деґуміфікації на підставі агротехнічних та агрохімічних заходів з урахуванням принципів біологічного землеробства;
- Оцінювати придатність для використання та обґрунтовувати технології меліорації і відновлення кислих та засоленних ґрунтів;
- Оцінювати стан еродованості ґрунтів, обґрунтовувати вибір організаційно-господарських, меліоративних, агротехнічних та агрофізичних заходів з його покращення та складати проєкти протиерозійної організації території залежно від конкретних умов;
- Оцінювати ступінь екологічної небезпеки та розробляти технології з фізичної та хімічної детоксикації техногенно забруднених ґрунтів;
- Визначати фіторемедіаційний потенціал рослин, оцінювати ґрунтові властивості та розробляти комплексні технології фітоекстракції або фітостабілізації забруднених ґрунтів;
- Сприяти запобіганню небезпечних геологічних процесів шляхом впровадження протиерозійних, гідротехнічних та протиобвальних заходів;
- Розуміти специфіку гірничотехнічного етапу рекультивації за умов відкритої та підземної розробки корисних копалин;

- Обирати, відповідно до конкретної ситуації, етапи, види та напрямки рекультиваційних робіт
- Класифікувати та аналізувати напрямки біологічного етапу рекультивації земель з подальшим обґрунтуванням вибору відносно конкретної екологічної ситуації;
- Розробляти заходи з біологічного етапу рекультивації відповідно обраного напрямку;
- Визначати еколого-економічну ефективність проведення рекультивації порушених територій;
- Знати норми законодавства в сфері використання й охорони земель і надр та контролювати їх дотримання;
- Обґрунтовувати технології захисту, збереження та відновлення ґрунту залежно від ступені наявних або прогнозованих його змін внаслідок впливу екологічних та антропогенних чинників;
- Обирати найбільш ефективні технології захисту та збереження надр за умов різного впливу екологічних та антропогенних чинників.

4. Структура курсу

ЛЕКЦІЇ

1. Вступ. Предмет і завдання дисципліни «Технології захисту ґрунтів і надр». Поняття про ґрунт та ґрунтоутворення. Основні типи ґрунтів України. Екологічна протекторна функція ґрунту. Порушення ґрунтів в результаті антропогенної діяльності. Урбаноземі та техноземі. Відмінності урбаноземів від зональних ґрунтів. Надра України. Екологічні проблеми пов'язані з використанням корисних копалин.

2. Моніторинг ґрунтів і надр. Зміст і структура моніторингу ґрунтів. Види моніторингу та принципи здійснення моніторингових досліджень ґрунтів. Організація моніторингу геологічного середовища. Територіальні геологічні підприємства у системі моніторингу.

3. Родючість ґрунтів та її відтворення. Поняття про гумус та процес гумусоутворення. Проблема дегуміфікації ґрунтів. Макро- та мікроелементи, їх роль в житті рослин. Бонітування ґрунтів. Причини та наслідки втрати родючості ґрунтів в контексті деградації земель. Проблеми збереження родючості ґрунтів. Заходи зі збереження та підвищення родючості ґрунтів. Агрономічні й агротехнічні заходи. Мінеральні та органічні добрива, екологічні аспекти їх використання. Сидерація ґрунтів. Профілактика втрати родючості ґрунтів. Біологічне землеробство. Забезпечення належного фітосанітарного стану ґрунтів. Нітратне забруднення ґрунтів, небезпека для людини та шляхи її усунення.

4. Меліорація земель. Особливості формування солончаків, солонців та солодей. Первинне і вторинне засолення. Екологічні проблеми використання засолених ґрунтів. Шляхи розсолоння ґрунтів. Реакція ґрунтового середовища. Класифікація ґрунтів України за рН. Екологічна небезпека

підкислення та його вплив на протекторну функцію ґрунту. Вапнування кислих і гіпсування лужних ґрунтів. Гранулометричний склад ґрунту. Піскування важких ґрунтів та оглинення піщаних ґрунтів. Особливості застосування меліорантів пролонгованої дії. Водний та повітряний режими ґрунту. Осушення перезволожених ділянок та зрошення засушливих ділянок (іригація). Тепловий режим ґрунту. Мульчування ґрунтів. Закріплення піщаних ґрунтів трав'яною рослинністю.

5. Ерозія ґрунтів. Вітрова і водна ерозія. Види водної ерозії. Причини виникнення ерозії. Фактори підсилення процесу ерозії. Екологічна небезпека прояву ерозії. Еродованість ґрунтів України. Технології захисту ґрунтів від ерозії (організаційно-господарські, меліоративні, агротехнічні та агрофізичні заходи).

6. Детоксикація забрудненого ґрунту. Особливості забруднення ґрунту важкими металами, радіонуклідами, нафтопродуктами, пестицидами. Буферність ґрунту до забруднювачів та шляхи її підвищення. Екологічна небезпека внаслідок підвищення міграційної здатності забруднювачів в ґрунті. Обґрунтування напряду детоксикації ґрунту. Методи фізичної детоксикації. Методи хімічної детоксикації. Природні та штучні речовини для хімічної детоксикації. Особливості поєднання методів детоксикації.

7. Біоремедіація ґрунту. Особливості використання живих організмів для відновлення ґрунтів. Фіторемедіаційний потенціал рослин та шляхи його підсилення. Фітоекстракція, фітодеградація, фітоволоталізація, фітогідравлика, фітостабілізація, різofільтрація, різodeградація. Рослини-гіперакумулятори забруднювачів. Ефектори фітоекстракції. Створення комплексної технології фітоекстракції. Рослини-деконцентратори. Шляхи підвищення буферної здатності ґрунту. Створення комплексної технології фітостабілізації.

8. Вплив геоекоаномалій на стан земель і земельних ресурсів. Заходи з охорони земель від геоекоаномальних деградаційних процесів. Технологія протизсувних заходів. Зміна рельєфу схилу й організація поверхневого стоку. Дренажні споруди. Споруди водовідведення. Агролісомеліоративні заходи. Закріплення зсувних схилів хімічним способом.

9. Техногенні ландшафти. Вплив гірничих робіт на гідрологічні, санітарно-гігієнічні та естетичні умови навколишнього середовища. Поняття про техногенні ландшафти. Походження, геохімія, вплив на екосистеми техногенних ландшафтів. Види порушених земель та їх класифікація за техногенним рельєфом. Особливості порушення природних ландшафтів внаслідок розробки родовищ корисних копалин відкритим і підземним способом. Характеристика геоморфологічних і геологічних порушень земної поверхні: просадки земної поверхні, зсуви ґрунту та порід, карст, підтоплення територій, воронки депресії. Поняття вторинної техногенної сировини та перспективи її використання.

10. Рекультивація земель. Загальні уявлення, актуальність проблеми, історія розвитку рекультивації земель. Теоретичні основи рекультивації порушених земель. Нормативно-правова база рекультивації земель. Основні

напрямки та задачі рекультиваційних робіт. Класифікація розкривних порід та оцінка їх екологічної придатності для рекультивації. Підготовчий етап рекультивації. Гірничотехнічний етап рекультивації. Вибір екологічно доцільних напрямків робіт з відновлення земель.

11. Біологічна рекультивація. Природне заростання кар'єрно-відвальних територій. Специфіка біологічної рекультивації забруднених і деградованих гірничопромислових земель. Види біологічної рекультивації земель. Сільськогосподарська рекультивація: суть, основні принципи підбору сільськогосподарських культур, агротехніка їх вирощування, сівоzmіни та їх продуктивність на рекультивованих землях. Лісогосподарська рекультивація земель: принципи підбору, методи створення та технологія вирощування лісових культур. Рекреаційна рекультивація. Водогосподарська та рибогосподарська рекультивація. Рекультивація сміттєзвалищ, полігонів твердих побутових і промислових відходів.

12. Охорона надр. Основні вимоги в галузі охорони надр. Обмеження, тимчасова заборона (зупинення) або припинення користування надрами. Організаційні та інженерно-технічні рішення з охорони геологічного середовища. Забудова площ залягання корисних копалин. Охорона ділянок надр, що становлять особливу наукову або культурну цінність. Державний контроль і нагляд за веденням робіт з геологічного вивчення надр, їх використанням та охороною. Нормативно-правова база охорони земель та надр.

ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

1. Нормативно-правові основи використання й охорони земель та надр в Україні.
2. Ґрунтово-геохімічне обстеження території.
3. Бонітування ґрунтів різного функціонального призначення.
4. Розрахунок екологічно обґрунтованих доз добрив і засобів захисту рослин за умов різних систем землеробства.
5. Меліорація засолених ґрунтів та розрахунок промивної норми води.
6. Вапнування кислих ґрунтів.
7. Визначення ступеня ерозії ґрунту. Розробка протиерозійних заходів.
8. Оцінювання забруднення ґрунту пестицидами, нафтопродуктами та радіонуклідами та розробка заходів з реабілітації забруднених земель.
9. Оцінювання забруднення ґрунту важкими металами.
10. Розрахунок промивних норм води при фізичній детоксикації важких металів.
11. Розрахунок доз сорбент-меліорантів при хімічній детоксикації важких металів в ґрунті.
12. Біоре mediaція забруднення ґрунтів. Розрахунок ремедіаційної здатності рослин.
13. Розрахунок площі поверхні конічного і плоского відвалів.
14. Розрахунок ширини санітарно-захисної і механічної захисної зон відвалів вугільних шахт.
15. Визначення параметрів знімання родючого шару ґрунту.

16. Розрахунок кількості фітомеліорантів для озеленення відвалу та привідвальної зони.
17. Еколого-економічна оцінка ефективності рекультивації.

5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення*

Використовується інструментальна база кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища, а також комп'ютерне та мультимедійне обладнання. Дистанційні платформи Moodle та Microsoft Teams. Активованій акаунт університетської пошти (student.i.p.@nmu.one) на Офіс365.

6. Система оцінювання та вимоги

6.1. Навчальні досягнення здобувачів вищої освіти за результатами вивчення курсу оцінюватимуться за шкалою, що наведена нижче:

Рейтингова шкала	Інституційна шкала
90...100	відмінно
74...89	добре
60...73	задовільно
0...59	незадовільно

6.2. Здобувачі вищої освіти можуть отримати підсумкову оцінку з навчальної дисципліни на підставі поточного оцінювання знань за умови, якщо набрана кількість балів з поточного тестування та самостійної роботи складатиме не менше як 60 балів.

Максимальне оцінювання:

Теоретична частина	Практична частина		Разом	Бонус
	При своєчасному складанні	При несвоєчасному складанні		
49	51	41	100	4

Практичні роботи приймаються за контрольними запитаннями до кожної роботи.

Теоретична частина оцінюється за результатами опитування, що містить 5 відкритих запитань.

6.3. Критерії оцінювання теоретичної частини

Відкриті запитання оцінюються шляхом співставлення з еталонними

відповідями. За кожне питання №№1-4 здобувач отримує по **10 балів**, за питання №5 – **9 балів (разом 49 балів)**.

6.4. Критерії оцінювання практичної роботи

За кожну практичну роботу здобувач вищої освіти може отримати наступну кількість балів:

3 бали: отримано правильну відповідь (згідно з еталоном), використано формулу з поясненням змісту окремих її складових, зазначено одиниці виміру.

2 бали: отримано правильну відповідь з незначними неточностями згідно з еталоном, відсутня формула та/або пояснення змісту окремих складових, або не зазначено одиниці виміру або отримано неправильну відповідь, проте використано формулу з поясненням змісту окремих її складових, зазначено одиниці виміру.

1 бали: отримано неправильну відповідь, проте не використано формулу з поясненням змісту окремих її складових та/або не зазначено одиниці виміру.

0 бал: наведено неправильну відповідь, до якої не надано жодних пояснень.

7. Політика курсу

7.1. Політика щодо академічної доброчесності

Академічна доброчесність здобувачів вищої освіти є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). Політика щодо академічної доброчесності регламентується положенням "Положення про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті "Дніпровська політехніка" <http://surl.li/alvis>.

У разі порушення здобувачем вищої освіти академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

7.2. Комунікаційна політика

Здобувачі вищої освіти повинні мати активовану університетську пошту.

Усі письмові запитання до викладачів стосовно курсу мають надсилатися на університетську електронну пошту.

7.3. Політика щодо перескладання

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

7.4. Політика щодо оскарження оцінювання

Якщо здобувач вищої освіти не згоден з оцінюванням його знань він може опротестувати виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку.

7.5. Відвідування занять

Для здобувачів вищої освіти денної форми відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, участь в університетських заходах, академічна мобільність, які необхідно підтверджувати документами. Про відсутність на занятті та причини відсутності здобувач вищої освіти має повідомити викладача або особисто, або через старосту.

За об'єктивних причин (наприклад, міжнародна мобільність) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням з керівником курсу.

7.6. Участь в анкетуванні

Наприкінці вивчення курсу та перед початком сесії здобувача вищої освіти буде запропоновано анонімно заповнити електронні анкети (Microsoft Forms Office 365), які буде розіслано на ваші університетські поштові скриньки. Заповнення анкет є важливою складовою вашої навчальної активності, що дозволить оцінити дієвість застосованих методів викладання та врахувати ваші пропозиції стосовно покращення змісту навчальної дисципліни «Технології захисту ґрунтів і надр».

7.7. Бонуси

Здобувачі вищої освіти, які виступали на конференціях з доповідями, пов'язаними з тематикою курсу «Технології захисту ґрунтів і надр», отримують додатково **4 бали** до результатів оцінювання до підсумкової оцінки..

8. Рекомендовані джерела інформації

1 Войтків П.С. Технології захисту та відновлення ґрунтів: методичний посібник / уклад Войтків П.С. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2022. 104 с.

2 Герасимов О.І. Теоретичні основи захисту навколишнього середовища: навч. посібн. / Одеськ. держ. екол. ун-т. Одеса: ЕУС, 2018. 228 с.

3 Охорона навколишнього середовища від забруднення нафтопродуктами : навч. посіб. / Шестопапов О.В., Бахарєва Г.Ю., Мамєдова О.О. та ін.– Х. : НТУ «ХПІ», 2015. – 116 с.

4 Фекєта І.Ю. Ґрунтознавство з основами геології. Курс лекцій/ДВНЗ

«УжНУ», Природничо-гуманітарний коледж. – Ужгород: вид. «Бреза», 2015.-144 с.

5 Шищенко П.Г., Гавриленко О.П. Прикладна геоекологія: підручник. Київ: ПВТП «LAT&K», 2020. 440 с.

6 Зацеркляний, М.М. Процеси захисту навколишнього середовища : підручник / М. М. Зацеркляний, О.М. Зацеркляний, Т.Б. Столевич. Одес. нац. акад. харч. технологій. – Одеса : Фенікс, 2017. 454 с.

7 Земельні ресурси. Практикум : навчальний посібник / Паньків З.П., Наконечний Ю.І. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2020. – 196 с.

8 Ґрунтознавство : навчальний посібник для студентів спец. «Землевпорядкування і кадастр» / М.Ф. Бережняк, Б.Є. Якубенко, А.М. Чурілов, Р.В. Сендзюк. – Київ: Ліра-К, 2018. – 610 с.

9 Юрченко А.А. Ґрунтознавство: навчальний посібник / А.А. Юрченко, І.Г. Миронова. – Дніпро: НТУ «ДП», 2022. – 225 с.

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

11 Рекультивация і охорона земель. Практикум : навч. посіб. / Н.В. Ворошилова, Л. В. Доценко, В. В. Кацевич. – Херсон : Олді+, 2022. – 164 с.

12 Технології захисту ґрунтів і надр. Методичні рекомендації до виконання практичних робіт для студентів освітньо-професійної програми «Технології захисту навколишнього середовища» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти / О.С. Ковров, І.Г. Миронова; Мін-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро: НТУ «ДП», 2023. – 32 с.

13 Яковишина Т. Ф. Удосконалення методології бонітування ґрунтів урбоєкосистем для оцінювання ступеня їх екологічної безпеки. *Екологічні науки*. 2020. Вип. 3(30), Т. 2. С. 25-29. (DOI <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2020.eco.3-30.4>)

14 6. Яковишина Т. Ф. Використання показників екологічного ризику для оцінювання ступеня небезпеки забруднення сполуками металів ґрунтів урбоєкосистем. *Екологічні науки*. 2022. Вип. 3(42), С. 67-71. (DOI <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2022.eco.3-42.11>)

15 7. Яковишина Т. Ф. Особливості оцінювання забруднення сполуками Рb ґрунтів урбоєкосистем: на прикладі м. Дніпро. *Екологічні науки*. 2023. Вип. 2(47), С. 102-106. (DOI <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2023.eco.2-47.16>)

16 Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни «Ґрунтознавство» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 101 «Екологія» денної, заочної та дистанційної форм навчання / Яковишина Т.Ф. – Дніпро: ПДАБА, 2022. – 16 с.

17 Яковишина Т. Ф. Екологічні аспекти технології відновлення ґрунтів урбоєкосистем, порушених внаслідок військової діяльності : Всеукраїнський науково-практичний форум «Переможемо – Відбудуємо!», 29-30 червня 2022 р.: тези доповідей. – Дніпро: ДВНЗ ПДАБА, 2022. – С. 112-113.

Інформаційні ресурси

- | | |
|--|--|
| 1. http://zakon4.rada.gov.ua | Офіційний сайт Верховної Ради України |
| 2. http://www.mon.gov.ua | Офіційний сайт Міністерства освіти і науки України |
| 3. http://www.menr.gov.ua | Офіційний сайт Міністерства захисту довкілля України |

4. www.irbis-nbuv.gov.ua Наукова періодика України. Бібліотека ім. В. Вернадського
5. <http://env.teset.sumdu.edu.ua> Науковий центр прикладних екологічних досліджень
6. <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254к/96-вр> Конституція України
7. www.rada.gov.ua Сервер Верховної Ради України
8. www.president.gov.ua Президент України. Офіційний веб-портал
9. www.knu.gov.ua Урядовий портал
10. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text> Земельний кодекс України.