

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ ЗЕМНОЇ ПОВЕРХНІ ТА ҐРУНТІВ»



Ступінь освіти	доктор філософії
Освітня програма	Ресурсозбереження в гірничо-металургійному комплексі
Тривалість викладання	7 чверть
Заняття:	Осінній семестр
лекції:	1 година
лабораторні заняття:	2 години
Мова викладання	українська

Кафедра, що викладає Кафедра екології та технологій захисту навколишнього середовища



Викладач:
Ковров Олександр Станіславович
докт. техн. наук, доцент, професор кафедри екології та ТЗНС

Персональна сторінка
<https://ecology.nmu.org.ua/ua/Personal/Kovrov.php>

E-mail:
kovrov.o.s@nmu.one

1. Анотація до курсу

Більшість техногенних ландшафтів в теперішньому їх стані явно несприятливі і навіть небезпечні для здоров'я людини через порушення та забруднення земель. Техногенні ландшафти через низьку біологічну продуктивність і специфічні біофізичні і біохімічні властивості утворюють своєрідні осередки міграції забруднюючих речовин.

Основне завдання дослідницьких, дослідно-виробничих і виробничих робіт із захисту земної поверхні та ґрунтів пов'язані з цілеспрямованою рекультивацією з метою усунення шкідливого впливу органо-мінеральних забруднювачів та важких металів на прилеглі території, та повернення їм біологічної та соціально-економічної цінності.

Сучасні технології захисту земної поверхні та ґрунтів охоплюють систему правових, організаційних, економічних, технологічних та інших заходів, спрямованих на раціональне використання земель, запобігання необґрунтованому вилученню земель сільськогосподарського призначення для несільськогосподарських потреб, захист від шкідливого антропогенного впливу, відтворення і підвищення родючості ґрунтів, підвищення продуктивності земель лісового фонду, забезпечення особливого режиму використання земель природоохоронного, оздоровчого, рекреаційного та історико-культурного призначення.

Найбільш поширеною практикою екологічного відновлення ґрунтів та порушених ландшафтів є використання рослин та пов'язаних з ними ґрунтових мікроорганізмів для зменшення концентрації або токсичного впливу забруднень у навколишньому середовищі. Фітовідновлення земель – це комплекс робіт, спрямованих на відновлення порушених в наслідок господарської діяльності людини земель, в стан придатний для подальшого використання їх у народному господарстві. Сучасні технології фіторекультивації земель зфокусовані не тільки на часткове перетворення природних територіальних комплексів, порушених промисловістю, але й створення на їх місці ще більш продуктивних і раціонально організованих елементів культурних антропогенних ландшафтів, тобто в кінцевому рахунку оптимізація техногенних ландшафтів, поліпшення умов навколишнього природного середовища.

2. Мета та завдання курсу

Мета дисципліни полягає у формуванні системних знань, вмінь та практичних навичок, спрямованих на застосування сучасних технологій захисту земної поверхні та ґрунтів від порушень та забруднення внаслідок комплексного впливу техногенної діяльності людини.

Завдання курсу:

- Виконувати самостійні лабораторні дослідження з використанням тестових рослин в дослідах біотестування, культивації водоростей та

- безхребетних тварин для оцінки їх біотехнологічного потенціалу в практиці захисту земної поверхні та відновлення стану ґрунтів;
- Обирати та обґрунтовувати екотехнології для захисту земної поверхні і відновлення стану ґрунтів з використанням протиерозійних споруд та рослинних угруповань для цілеспрямованої фіторекультиваци порушених ландшафтів та техногенних об'єктів;
 - Проектувати та застосовувати інноваційні технології фітореMediaції порушених та деградованих чи забруднених земель з урахуванням комплексу фізико-хімічних, природно-кліматичних та екологічних чинників.

3. Результати навчання

1. Вміти розраховувати та проектувати системи та технології фіторекультиваци та екосистемного відновлення порушених ландшафтів та забруднених земель.
2. Вміти виконувати прогноз екологічної ситуації для прийняття науково обґрунтованих рішень стосовно управління негативними екологічними впливами, зокрема порушенням природних та утворенням техногенних ландшафтів.
3. Здатність вибирати та обґрунтовувати склад рослинних угруповань для цілеспрямованої фіторекультиваци укосів породних відвалів та шламонакопичувачів, та інших техногенних об'єктів з урахуванням комплексу фізико-хімічних, природно-кліматичних та екологічних чинників.
4. Вміння виконувати прогнозну екологічну оцінку ефективності очистки стічних вод та систем водопідготовки з використанням водоростей з гіперакумуляційними властивостями щодо вилучення важких металів, солей та органічних речовин.

4. Структура курсу

ЛЕКЦІЇ

1. Аналіз сучасних екотехнологій захисту земної поверхні та відновлення забруднення ґрунтів в практиці діяльності промислових підприємств, відновлення природно-техногенних ландшафтів.

2. Аналіз впливу техногенного впливу та основних забруднювачів (важкі метали, кислотні опади) на фізико-механічні, фізико-хімічні та біолого-екологічні властивості ґрунтів. Природні процеси утилізації та локалізації забруднюючих речовин. Оцінка перспектив включення забруднювачів в природний кругообіг речовин чи вторинну утилізацію.

3. Сучасні інноваційні технології фітореMediaції земель: фітоекстракція, фітоаккумуляція, ризофільтрація, фітодеградація, фітовипаровування, фітостабілізація.

4. Розрахунок загальної ефективності використання потенціалу рослин для зниження забруднення ґрунтів з урахуванням природних та техногенних

чинників. Принципи управління технологією фіторе mediaції та прикладні аспекти фіторекультивациі конкретних промислових ландшафтів та об'єктів.

5. Дослідження сайт-специфічних рослин для цільової фіторе mediaції гірничопромислових земель та техногенних накопичувачів відходів (породні відвали, шламонакопичувачі, мулові майданчики, полігони промислових та побутових відходів). Екосистемний підхід при обґрунтуванні технологій фіторекультивациі з урахуванням природно-кліматичних та фізико-хімічних чинників. Вивчення найкращих існуючих технологій фіторекультивациі техногенних земель в світі та Україні.

6. Дослідження поточного стану та перспектив впровадження новітніх технологій біологічної рекультивациі та фіторе mediaції порушених та забруднених земель. Вибір та обґрунтування технологій фіторе mediaції земель та породних відвалів з метою відновлення родючості ґрунтів, відновлення екосистеми та структури ландшафту. Вибір асортименту рослинності для технологій фітоекстракції, фітостабілізації, фітоволатилізації та ризодеградації.

7. Використання технологій фіторе mediaції для закріплення природних схилів та техногенних укосів для зниження зсувонебезпеки. Оцінка зсувонебезпеки схилів на основі інтегрального показника з урахуванням фізико-механічних властивостей ґрунту та біологічного потенціалу рослинного покриву.

ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ

ЛР-1. Біотестові експерименти ростових показників рослин-фіторе mediaнтів на промислових відходах вуглевидобутку.

ЛР-2. Дослідження утилізації опалого листя колоніями хробаків роду Eisenia для та виготовлення композитних біогумусових брикетів для обґрунтування технологій фіторе mediaції.

ЛР-3. Дослідження фітопоглинання важких металів та деструкції органічних речовин з використанням водних рослин.

ЛР-4. Дослідження росту рослин-гіперакумуляторів в якості фітофільтрів на гідропонних культурах.

ЛР-5. Науковий пошук та обґрунтування фітотехнологій відновлення гірничопромислових ландшафтів та деградованих ґрунтів до стану природної екосистеми.

ЛР-6. Обґрунтування ефективних фітотехнологій закріплення природних схилів та техногенних укосів для попередження та стабілізації зсувів.

5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення

№ роботи (шифр)	Назва роботи	Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, що застосовуються при проведенні роботи
ЛР-1	Біотестові експерименти ростових показників рослин-фіторе mediaнтів на промислових відходах	Ваги електронні, рН-метр, витяжний шкаф, хімічні реагенти (сольові розчини), чашки Петрі та ємності для вирощування рослин,

№ роботи (шифр)	Назва роботи	Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, що застосовуються при проведенні роботи
	вуглевидобутку.	грунти та насіння рослин
ЛР-2	Виготовлення композитних біогумусових брикетів для обґрунтування технологій фіторе mediaції.	Ваги електронні, рН-метр, витяжний шкаф, хімічні реагенти (сольові розчини), ємності для культивування хробаків роду <i>Eisenia</i> , ґрунт універсальний
ЛР-3	Дослідження фітопоглинання важких металів та деструкції органічних речовин з використанням водних рослин.	Фізичні моделі відцентрових циклонів, витяжний шкаф.
ЛР-4	Дослідження росту рослин-гіперакумуляторів в якості фітофільтрів на гідропонних культурах.	Витяжний шкаф, розчини коагулянтів з солями алюмінію та заліза Al^{3+} Fe^{3+} .
ЛР-5	Науковий пошук та обґрунтування фітотехнологій відновлення гірничопромислових ландшафтів та деградованих ґрунтів до стану природної екосистеми.	Ваги електронні, рН-метр, витяжний шкаф, хімічні реагенти (сольові розчини), чашки Петрі та ємності для вирощування рослин, ґрунт та насіння рослин
ЛР-6	Обґрунтування ефективних фітотехнологій закріплення природних схилів та техногенних укосів для попередження та стабілізації зсувів.	Ваги електронні, рН-метр, витяжний шкаф, хімічні реагенти (сольові розчини), чашки Петрі та ємності для вирощування рослин, ґрунт та насіння рослин

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
75-89	добре
60-74	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 60 балів.

Максимальне оцінювання:

Теоретична частина	Лабораторна частина		Бонус	Разом
	При своєчасному складанні	При несвоєчасному складанні		
60	30	20	10	100

Теоретична частина оцінюється за результатами задачі контрольної тестової роботи, яка містить 20 запитань, з яких 17 – прості тести (1 правильна відповідь), 3 задачі.

Лабораторні роботи приймаються за контрольними запитаннями до кожної з роботи.

Бонус у вигляді 10 додаткових балів, якщо докторант підготував тези доповіді за результатами власних досліджень, які були опубліковані в рамках науково-практичної конференції та засвідчують персональну участь.

6.3. Критерії оцінювання підсумкової роботи

17 тестових завдань з чотирма варіантами відповідей, **1** правильна відповідь оцінюється у **3 бали (разом 51 бал)**. Опитування за тестом проводиться з використанням технології Microsoft Forms Office 365.

Задачі наводяться також у системі Microsoft Forms Office 365. Вирішена на папері задача сканується (фотографується) та відсилається на електронну пошту викладача впродовж часу, відведеного на задачу теоретичної частини. Несвоєчасно вислана відповідь враховується такою, що не здана.

Правильно вирішена **задача** оцінюється в 5 балів, причому:

- **5 балів** – відповідність еталону, з одиницями виміру;
- **4 бали** – відповідність еталону, без одиниць виміру або помилками в розрахунках;
- **3 бали** – незначні помилки у формулах, без одиниць виміру;
- **2 бали** – присутні суттєві помилки у рішенні;
- **1 бал** – наведені формули повністю не відповідають еталону;
- **0 балів** – рішення не наведене.

6.4. Критерії оцінювання лабораторної роботи

З кожної лабораторної роботи здобувач вищої освіти отримує 5 запитань з переліку контрольних запитань. Кількість вірних відповідей визначають кількість отриманих балів.

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://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us_documents/System_of_prevention_and_detection_of_plagiarism.pdf.

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. Бонуси

Протягом вивчення курсу докторант виконує лабораторні дослідження за результатами яких може підготувати доповідь у вигляді тез або наукової статті. Наукова праця може бути оприлюднена в наукових фахових журналах або подана на науково-практичну конференцію. За опубліковану наукову працю здобувач вищої освіти отримує **10 балів**.

8 Рекомендовані джерела інформації

1. Біотехнології в екології. Методичні рекомендації до виконання практичних робіт / А.І. Горова, С.М. Лисицька, А.В. Павличенко, І.І. Клімкіна.

– Д. : НГУ, 2011. – 43 с.

2. Біотехнології в екології: навч. посібник // А.І. Горова, С.М. Лисицька, А.В. Павличенко, Т.В. Скворцова. – Д. : НГУ, 2012. – 184 с.

3. D.E. Rawlings et. al. Biomining. – Springer, 2007. – 314 p.

4. A. Schippers et. al. Geobiotechnology I: Metal-related Issues (Advances in Biochemical Engineering/Biotechnology). – Springer, 2014. – 241 p.

5. Хиггинс И., Беет Д., Джонс Дж. Биотехнология [Текст] / И. Хиггинс, Д. Беет, Дж. Джонс. Пер. с англ. – М.: Мир, 1988. – 480 с.

6. Елинов Н.П. Основы биотехнологии [Текст]: для студ., аспирантов и практич. работников / Н.П. Елинов. – С.-Пб.: Наука, 1995. – 600 с.

7. Егорова Т.А., Клунова С.М., Живухина Е.А. Основы биотехнологии [Текст]: учеб. пособ. для высш. пед. учеб. завед. / Т.А. Егорова. – М.: Издат. центр «Академия», 2003. – 208 с.

8. Сазыкин Ю.О., Орехов С.Н., Чакалева И.И. Биотехнология [Текст]: учеб. пособ. для студ. высш. учеб. завед. / А.В. Катлинский. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 256 с.

9. Долгова Т.І. Екологічна безпека ґрунтів у гірничодобувних районах: Монографія. – Д.: Національний гірничий університет, 2009. – 270 с.