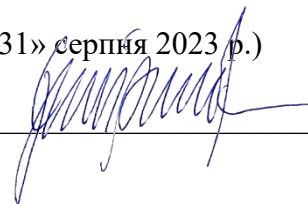


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Факультет *Географічний*
Кафедра конструктивної географії і картографії

Затверджено

На засіданні кафедри конструктивної
географії і картографії
факультету географічного
Львівського національного університету
імені Івана Франка
(протокол № 01 від «31» серпня 2023 р.)

Завідувач кафедри _____



Силабус

з навчальної дисципліни

«Інноваційні екотехнології»,

що викладається в межах

ОПП Технології захисту навколишнього середовища

другого магістерського рівня вищої освіти для здобувачів

з спеціальності: 183 Технології захисту навколишнього середовища

Львів 2023

Силабус курсу «Інноваційні екотехнології»
2023-2024 **навчального року**

Назва курсу	Інноваційні екотехнології
Адреса викладання курсу	м. Львів, в. Дорошенка 41
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Географічний факультет, кафедра конструктивної географії і картографії
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	Галузь знань: 18 - Виробництво та технології Спеціальність: 183 - Технології захисту навколишнього середовища
Викладачі курсу	Кричевська Діана Анатоліївна, доцент кафедри конструктивної географії і картографії
Контактна інформація викладачів	Diana.Krychevska@lnu.edu.ua, Кричевська Діана Анатоліївна - Географічний факультет (lnu.edu.ua) +38 050 7677352 м. Львів, в. Дорошенка 41, к. 66.
Консультації по курсу відбуваються	Консультації в день проведення лекцій/практичних занять (за попередньою домовленістю). Також можливі он-лайн консультації. Для погодження часу консультацій слід писати на електронну пошту викладача або телефонувати.
Сторінка курсу	https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=3828 https://geography.lnu.edu.ua/course/innovatsiyni-ekotekhnolohii-183
Інформація про курс	<p>Навчальна дисципліна «Інноваційні екотехнології» знайомить студентів із теоретичними та прикладними аспектами застосування новітніх технологій у світі та Україні.</p> <p>Тематика курсу передбачає: ознайомлення із сучасними технологіями, які використовуються або плануються до використання з метою екологізації різних галузей господарства, захисту та раціонального використання компонентів довкілля.</p> <p>Курс дозволяє сформуванню бачення студентами значного спектру сучасних технологій, які використовуються в Україні та країнах світу для захисту атмосферного повітря та водного середовища від забруднення та виснаження, для захисту надр та збереження якості земельних ресурсів, для захисту рослинного і тваринного світу. У курсі розглядаються також сучасні напрями розвитку альтернативної енергетики, технології захисту від акустичного та вібраційного забруднення, магнітних та іонізуючих випромінювань, технології поводження з побутовими і промисловими відходами.</p> <p>Ця дисципліна забезпечує виконання передусім таких програмних результатів навчання відповідно до ОПП «Технології захисту навколишнього середовища» та Стандарту вищої освіти України (другий (магістерський) рівень, спеціальність 183 “Технології захисту навколишнього середовища” 2020):</p> <p>ПРН 04. Обґрунтовувати рішення направлені на мінімізацію екологічних ризиків господарської діяльності на загальнодержавному, регіональному й локальному рівнях</p> <p>ПРН 14. Проектувати системи і технології захисту навколишнього середовища</p>

	<p>Крім цього окремі теми курсу є важливими для формування таких програмних результатів навчання:</p> <p>ПРН 03. Використовувати сучасні комунікаційні, комп'ютерні технології у природоохоронній сфері, збирати, зберігати, обробляти і аналізувати інформацію про стан навколишнього середовища та виробничої сфери для вирішення завдань професійної діяльності.</p> <p>ПРН 08. Проектувати системи комплексного управління відходами та еколого-економічними аспектами їх утилізації, основами проектування полігонів для розміщення відходів, оцінювати їх вплив на довкілля та людину.</p> <p>ПРН 09. Оцінювати загрози фізичного, хімічного та біологічного забруднення біосфери та його впливу на довкілля і людину, вміти аналізувати зміни, що відбуваються в навколишньому середовищі під впливом природних і техногенних факторів.</p> <p>ПРН 10. Оцінювати вплив промислових об'єктів на навколишнє середовище, наслідки інженерної діяльності на довкілля і пов'язану з цим відповідальність за прийняті рішення, планувати і проводити прикладні дослідження з проблем впливу промислових об'єктів на навколишнє середовище.</p> <p>ПРН 11. Організовувати утилізацію і знезаражування промислових і небезпечних відходів, оцінювати вплив промислових і небезпечних відходів на довкілля.</p> <p>ПРН 12. Впроваджувати і використовувати відновлювальні джерела енергії та ресурсо- та енергозберігаючі технології у виробничій та соціальній сферах.</p>
<p>Коротка анотація курсу</p>	<p>Дисципліна «Інноваційні екотехнології» є нормативною дисципліною у магістерській програмі спеціальності 183 - Технології захисту навколишнього середовища для освітньої програми «Технології захисту навколишнього середовища», яка викладається у 3 семестрі обсягом в 3 кредити (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).</p>
<p>Мета та цілі курсу</p>	<p>Мета курсу: ознайомлення із сучасними технологіями, які використовуються або плануються до використання з метою екологізації різних галузей господарства, захисту та раціонального використання компонентів довкілля.</p> <p>Завдання:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ознайомити студентів з теоретичними підходами до екологізації сучасного виробництва; 2. Розглянути сучасні технології, які використовуються в Україні та країнах світу для захисту атмосферного повітря та водного середовища від забруднення та виснаження, для захисту надр та збереження якості земельних ресурсів, для захисту рослинного і тваринного світу. 3. Розглянути сучасні напрями розвитку альтернативної енергетики, технології захисту від акустичного та вібраційного забруднення, магнітних та іонізуючих випромінювань, інноваційні технології поводження з побутовими і промисловими відходами. <p>Зміст ОК 12 «Інноваційні екотехнології» має сприяти формуванню у студентів такої інтегральної компетентності: Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у сфері технологій захисту навколишнього середовища при здійсненні професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується комплексністю й невизначеністю умов і</p>

	<p>вимог. А також таких загальних та фахових компетентностей:</p> <p>Загальні компетентності:</p> <p>ЗК 03. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>ЗК 04. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).</p> <p>ЗК 05. Здатність приймати обґрунтовані рішення.</p> <p>ЗК 06. Здатність розробляти проекти та управляти ними.</p> <p>Фахові компетентності:</p> <p>ФК 03. Здатність планувати, проектувати та контролювати параметри роботи окремих видів обладнання, техніки і технологій захисту навколишнього середовища.</p> <p>ФК 04. Здатність розробляти нові та використовувати відомі способи утилізації, знезараження та рециклінгу побутових і промислових відходів.</p> <p>ФК 05. Здатність впроваджувати і використовувати відновлювальні джерела енергії, ресурсо- та енергозберігаючі технології.</p> <p>ФК 06. Здатність контролювати й оцінювати ефективність природоохоронних заходів та застосовуваних технологій.</p>
<p>Література для вивчення дисципліни</p>	<p style="text-align: center;">Основна</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ivanov E., Krychevska D., Lopushanska M., Pylypovych O. Geography, current state, and perspectives of renewable energy facilities development of western Ukraine, on the example of Lviv region. Journal of Geology, Geography and Geoecology. 2022. Vol. 31 (1). P. 59–70. (База даних Web of Science). 2. Знешкодження та утилізація відходів в агросфері: навч. посібник/ В.К. Пузік, Р.В. Рожков, Т.А. Долгова та ін. Х: ХНАУ, 2014. 220 с. 3. Мальований М.С., Боголюбов В.М., Шаніна Т.П., Шмандій В.М., Сафранов Т.А. Техноекологія: підручник / За ред. М.С. Мальованого. Львів: Національний університет «Львівська політехніка», 2013. 424 с. 4. Напрями розвитку альтернативних джерел енергії: акцент на твердому біопаливі та гнучких технологіях його виготовлення : монографія / О. С. Полянський, О. В. Дьяконов, О. С. Скрипник та ін. [за заг. ред. В. І. Д'яконова] ; Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. 136 с. 5. Нікітченко О. Ю. Конспект лекцій з дисципліни “Промислова екологія” / О. Ю. Нікітченко; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. Х. : ХНАМГ, 2013. 164 с. 6. Промислова екологія : навч. посібник. / за редакцією Филипчука В.Л. / Рівне : НУВГП, 2013. 495 с. 7. Сухарев С. М., Чудак С. Ю., Сухарева О. Ю. Технологія та охорона навколишнього середовища. Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Львів: Новий світ, 2000, 2004, 256 с. 8. Техноекологія : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В. М. Удод, В. В. Трофімович, О. С. Волошкіна, О. М. Трофимчук; М-во освіти і науки України, Нац. акад. наук України, Київський нац. ун-т ім. Т. Шевченка. К., 2007. 195 с. 9. Техноекологія : посіб. для студ. вищих навч. закладів зі спец. “Екологія та охорона навколишнього середовища” / Л. П.

Клименко. – 2.вид., переопрацьов. і доп. О. : Фонд Екопрінт ; Сімф. : Таврія, 2000. 542 с.

10. Техноекологія. Джерела забруднення і захист навколишнього середовища : навч. посіб. / С. В. Зубик. Л. : Оріяна-Нова, 2007. 400 с.
11. Шищенко П.Г., Гавриленко О.П. Прикладна геоecологія: підручник. Київ: ПВТП «LAT&K», 2020. 440 с.

Інформаційні ресурси:

12. Знешкодження та утилізація відходів в агросфері. [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://dspace.knau.kharkov.ua/jspui/bitstream/123456789/95/1/Знешкодження%20та%20утилізація%20відходів%20в%20агросфері.%20Навч.посібн..pdf>
13. Електроенергетика та охорона навколишнього середовища. Функціонування енергетики в сучасному світі. Книга 5. [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://energetika.in.ua/ua/books/book-5>
14. Напрями розвитку альтернативних джерел енергії: акцент на твердому біопаливі та гнучких технологіях його виготовлення. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://core.ac.uk/download/pdf/95312631.pdf>
15. Перспективи альтернативної енергетики в Україні. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://eenergy.com.ua/technology/perspektyvyv-alternatyvnoyi-energetyky-v-ukrayini/>
16. Промислова екологія. [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://pidru4niki.com/1584072041610/ekologiya/promislova_ekologiya
17. Промислова екологія. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://core.ac.uk/download/pdf/11336906.pdf>
18. Рекультивация порушених земель. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://studfile.net/preview/7389299/page:73/>
19. Сучасний стан та перспективи розвитку вітрової енергетики у світі, Європі та в Україні, зокрема на Закарпатті. [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://ukrgeojournal.org.ua/sites/default/files/UGJ-2020-1_59-70.pdf
20. Техноекологія. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/2731/1/Клименко%20М.%20О.%20Техноекологія.pdf>
21. Техноекологія. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://pidru4niki.com/68507/ekologiya/tehnokologiya>
22. «ECOBUSINESS. Екологія підприємства. Періодичне видання для менеджерів природоохоронної діяльності. [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://ecolog-ua.com/>

Допоміжна

23. Біотехнології в екології : навч. посібник Горова А.І., Лисицька С.М., Павличенко А.В., Скворцова Т.В. Д. : Національний гірничий університет, 2012. 184 с.
24. Говорун А. Т., Скорченко В. Ф., Худолій М. М. Транспорт і навколишнє середовище. К.: Урожай, 1992. 144
25. Кляченко О.Л., Мельничук М.Д., Іванова Т.В. Екологічні біотехнології: теорія і практика : навчальний посібник. Вінниця,

	<p>ТОВ «Нілан-ЛТД», 2015. 254 с.</p> <p>26. Методы решения экологических проблем / под.ред. Л.Г.Мельника – Сумы: ИТД Универсальная книга, 2001. – 462 с.</p> <p>27. Техноекоелогія : підручник для ВНЗ / Л. П. Клименко. Миколаїв: Вид-во МФ НаУКМА, 2000. 304 с.</p> <p>28. Старовойда В.П., Дзюба П.П. Охорона земель при будівництві і експлуатації доріг. К. : Урожай, 1987. 136 с.</p> <p>29. Телишевский Д.А. Комплексное использование недревесной продукции леса. 2-е изд., перераб. и доп. М. : Лесн. пром-сть, 1986. 261 с.</p> <p>30. Телешек Ю.К. и др. Хозяйское использование овражно-балочных земель / Ю.К. Телешек, А.И. Чернецкий, С.С. Иващенко. К. : Урожай, 1985. 160 с.</p> <p>31. Царенко О.М., Злобін Ю.А. Навколишнє середовище та економіка природокористування: Навч. посіб. К.: Вища шк., 1999. 167 с.</p>
Тривалість курсу	90 год.
Обсяг курсу	24 години аудиторних занять. З них 12 годин лекцій, 12 годин семінарських занять та 66 години самостійної роботи
Очікувані результати навчання	<p>Відповідно до ОПП «Технології захисту навколишнього середовища» курс «Інноваційні екотехнології» у комплексі з іншими дисциплінами має забезпечувати такі програмні результати як:</p> <p>ПРН 03. Використовувати сучасні комунікаційні, комп'ютерні технології у природоохоронній сфері, збирати, зберігати, обробляти і аналізувати інформацію про стан навколишнього середовища та виробничої сфери для вирішення завдань професійної діяльності.</p> <p>ПРН 04. Обґрунтовувати рішення направлені на мінімізацію екологічних ризиків господарської діяльності на загальнодержавному, регіональному й локальному рівнях.</p> <p>ПРН 08. Проектувати системи комплексного управління відходами та еколого-економічними аспектами їх утилізації, основами проектування полігонів для розміщення відходів, оцінювати їх вплив на довкілля та людину.</p> <p>ПРН 09. Оцінювати загрози фізичного, хімічного та біологічного забруднення біосфери та його впливу на довкілля і людину, вміти аналізувати зміни, що відбуваються в навколишньому середовищі під впливом природних і техногенних факторів.</p> <p>ПРН 10. Оцінювати вплив промислових об'єктів на навколишнє середовище, наслідки інженерної діяльності на довкілля і пов'язану з цим відповідальність за прийняті рішення, планувати і проводити прикладні дослідження з проблем впливу промислових об'єктів на навколишнє середовище.</p> <p>ПРН 11. Організувати утилізацію і знезаражування промислових і небезпечних відходів, оцінювати вплив промислових і небезпечних відходів на довкілля.</p> <p>ПРН 12. Впроваджувати і використовувати відновлювальні джерела енергії та ресурсо- та енергозберігаючі технології у виробничій та соціальній сферах.</p> <p>ПРН 14. Проектувати системи і технології захисту навколишнього середовища.</p> <p>Після завершення цього курсу здобувач буде :</p>

	<p>знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основні теоретичні підходи до екологізації сучасного виробництва; • сучасні технології захисту атмосферного повітря та водного середовища від забруднення, а також захисту надр, збереження якості земель і ґрунтів; • основні напрями розвитку альтернативної енергетики у Україні та провідних країнах світу; • технології захисту від акустичного (шумового) та вібраційного забруднення довкілля; • технології поводження з твердими побутовими і промисловими відходами, їх утилізацію та знешкодження; • технології утилізації та знешкодження відходів агропромислового комплексу відходів агропромислового комплексу. <p>вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> • аналізувати види забруднень різних виробництв, їх якісний та кількісний склад, оцінювати вплив на навколишнє середовище; • обґрунтовувати природозахисні технології, базуючись на розумінні механізмів впливу людини на навколишнє середовище і процесів, що відбуваються у ньому; • здійснювати науково-обґрунтовані технічні, технологічні та організаційні заходи щодо запобігання забрудненню довкілля; • обирати методи захисту довкілля, здійснювати пошук сучасних та новітніх техніко-технологічних й організаційних рішень, спрямованих на впровадження у виробництво перспективних природоохоронних розробок і сучасного обладнання, аналізувати напрямки вдосконалення існуючих природоохоронних і природовідновлюваних технологій забезпечення екологічної безпеки; • ухвалювати обґрунтовані рішення щодо покращення технологій виробництва та закриття екологічно небезпечних підприємств.
Ключові слова	технології захисту довкілля, екотехнології, техноекологія, екологізація виробництва, альтернативна енергетика, утилізація, безвідходні технології
Формат курсу	Очний /заочний
	Проведення лекцій, семінарських занять та консультації для кращого розуміння тем
Теми	Подано нижче у табличній формі: схема курсу «Інноваційні екотехнології» ¹
Підсумковий контроль, форма	Іспит в кінці семестру
Пререквізити	Для вивчення курсу здобувачі потребують базових знань з із загальної екології, геоєкології, техноекології, моніторингу довкілля.
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	<p>Основними формами навчання є лекційна подача матеріалу, проведення практичних занять, а також організація самостійної роботи студентів. Вивчення дисципліни супроводжується інформаційними, ілюстративними та проблемними методами навчання.</p> <p>На практичних заняттях здійснюється роз'яснення сутності завдань і підходів до їх вирішення, а також вирішення проблемних питань. Для активізації навчального процесу передбачено застосування сучасних навчальних технологій, таких як проблемні лекції, робота в малих групах (семінари-дискусії).</p> <p>Семінарські заняття передбачають обмін думками та поглядами</p>

	учасників щодо пропонованих тем, що пов'язані, зокрема, із сучасними екологічними технологіями, що використовуються на підприємствах певних галузей господарства (машинобудівного комплексу, будівельної промисловості, транспорті, житлово-комунальній сфері тощо)
Необхідне обладнання	Мультимедійний проектор, комп'ютер, дошка, крейда, папір. Для вивчення курсу необхідно володіти загально вживаними програми такими як Microsoft Office Word, Microsoft Office Excel, Microsoft Office Power Point.
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням: <ul style="list-style-type: none"> • семінарське заняття : максимальна кількість балів 20 • контрольні заміри (модулі): максимальна кількість балів 30 • іспит: максимальна кількість балів 50 Підсумкова максимальна кількість балів 100 Академічна доброчесність при підготовці семінарських занять: Очікується, що роботи студентів будуть їх оригінальними авторськими доповідями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності у тестових завданнях є підставою для їх незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману. Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі семінарські заняття курсу. Студенти мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. Студенти зобов'язані дотримуватися усіх термінів визначених викладачем для виконання усіх видів робіт, що передбачені курсом. Література. Уся література, яку студенти не зможуть знайти самостійно, буде надана викладачем виключно в освітніх цілях без права її передачі третім особам. Студенти заохочуються до використання також й іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих. Політика виставлення балів. Враховуються бали, що отримані при доповіді на семінарських заняттях та бали підсумкових модульних тестувань. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час семінарського заняття; недопустимість пропусків та запізень на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття в цілях не пов'язаних з навчанням; списування та плагіат тощо. Будь які форми порушення академічної доброчесності не толеруються
Питання до модулів (заліку)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Охарактеризуйте зміст поняття «екологічні технології» 2. Охарактеризуйте головні прикладні завдання екологічних технологій 3. У чому суть реутилізаційних (рециркуляційних) технологій? 4. У чому суть біологічних аспектів екологізації виробництва. 5. Перелічіть технічні аспекти екологізації виробництва 6. Охарактеризуйте послідовність технологічних процесів при переробці органічних побутових відходів 7. Охарактеризуйте головні завдання Національної стратегії управління відходами в Україні до 2030 року 8. Дайте визначення понять: сміттєпереробний завод, сміттєспалювальний завод, сміттєсортувальний комплекс (станція) 9. Охарактеризуйте суть технологій утилізації пластику. 10. Охарактеризуйте суть термічного методу знешкодження відходів. Назвіть позитивні та негативні сторони застосування цього методу. 11. Охарактеризуйте джерела походження шуму

12. Які види альтернативного палива для автомобілів відомі на теперішній час?
13. Що таке акліматизація та реакліматизація тварин. Наведіть приклади.
14. Перелічіть заходи, які застосовують в Україні та світі з метою збереження диких тварин
15. Як шум впливає на живі організми. Які існують нормативи при шумовому навантаженні? При яких рівнях шуму (показниках Дб) погіршується здоров'я людини?
16. Охарактеризуйте суть роботи циклонного сепаратора та порожнистого форсуночного скрубера.
17. Охарактеризуйте два головні фізико-хімічні методи очищення газових викидів.
18. При застосування якого методу при очистці газу оксиду нітрогену отримують добриво. Опишіть його суть.
19. Охарактеризуйте суть каталітичних процесів очистки газів. Де найчастіше вони використовуються?
20. Назвіть і обґрунтуйте переваги і недоліки вітроенергетики порівняно з іншими джерелами енергії.
21. Перелічіть головні заходи, що сприяють зниженню шуму. Які смуги із рослин (дендрологія, величина) є найбільш ефективними при шумозахисті?
22. Охарактеризуйте суть органічного тваринництва
23. Чим зумовлено неминучий розвиток і упровадження ВДЕ у світі ? Обґрунтуйте.
24. Дайте визначення поняття "відновні джерела енергії", «альтернативна енергетика". Які джерела до них відносяться?
25. Охарактеризуйте сучасні енергетичні «революції» (перехід на ВДЕ) у різних країнах світу
26. Охарактеризуйте суть біохімічних методів очистки води. Опишіть технологію очистки води в аеротенках.
27. Охарактеризуйте головні заходи захисту від вібрації та її зниження
28. Охарактеризуйте напрями рекультивації порушених земель
29. Перелічіть вимоги до органічного виробництва молока і сиру
30. Назвіть головні запобіжні заходи, необхідні для подолання негативних наслідків гірничодобувної промисловості.
31. Що таке рекультивація? Назвіть можливі об'єкти рекультивації земель, що порушені гірничими розробками
32. Охарактеризуйте три етапи рекультивації земель
33. Охарактеризуйте головні типи протиерозійних заходів
34. Охарактеризуйте суть технології збереження рослин in-vitro та кріоконсервації.
35. Охарактеризуйте головні напрями раціонального лісокорисування
36. Перелічіть головні напрями раціонального використання природних кормових угідь
37. Поясніть суть заходів щодо збереження рослинного різноманіття in-situ
38. Які способи збереження рослин ex-situ вам відомі? Для чого створюють банки насіння?
39. Перелічіть вимоги до органічного птахівництва
40. Охарактеризуйте три основних типи шумопоглинаючих екранів. Наведіть приклади конструкцій. Чим вирізняються шумозахисні екрани типу " Еко бар'єр".
41. Охарактеризуйте методи, які використовують для ствердіння

	<p>радіоактивних відходів на АЕС (<i>бітумування, цементування, осклування</i>)</p> <p>42. Від яких параметрів залежить рівень впливу електромагнітних полів на організм людини? Перелічіть джерела електромагнітного впливу. Які з них є найбільш небезпечними для живих організмів?</p> <p>43. Охарактеризуйте вимоги щодо проведення господарської діяльності в межах санітарно-захисних зон уздовж траси високовольтних ліній (ВЛ). Які технічні засоби використовують на підприємствах для зменшення рівня впливу електромагнітних полів на людину?</p> <p>44. Перелічіть головні джерела іонізуючого випромінювання? Якою є їхня дія на живі організми?</p> <p>45. Охарактеризуйте методи, які використовують для переробки рідких радіоактивних відходів (РРВ) на АЕС.</p> <p>46. Опишіть технологію очистки води методом зворотнього осмосу</p> <p>47. Охарактеризуйте головні джерела забруднення водного середовища</p> <p>48. Охарактеризуйте суть механічних та механіко-хімічних методів очистки води. Наведіть три приклади таких методів.</p> <p>49. Опишіть процес застосування методу коагуляції, з якою метою його використовують?</p>
Опитування	Опитування студентів проводиться в усній формі, у формі бесіди під час семінарських занять. Модульний контроль у формі тестування у системі Moodle.

² Приклад розподілу балів з дисципліни «Інноваційні екотехнології»

Сума														
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	C3	M2	100
1,5	1,5	3	3	3	3	3	3	3	3	1,5	1,5	20	50	

T1, T2 ... T12 – теми занять, оцінювання яких проводиться у системі навчального середовища Moodle. Студенти письмово відповідають на запитання до лекцій.

C3 – оцінювання виступу із доповіддю-презентацією, її обговорення на семінарських заняттях.

M2 – підсумкове оцінювання

Оцінювання знань студента здійснюється за 100-бальною шкалою.

Шкала оцінювання: вузу, національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
81-89	B	добре	
71-80	C		
61-70	D	задовільно	
51-60	E		
21-50	FX	незадовільно	не зараховано

0-20	F	незадовільно (без права перездачі)	не зараховано (без права перездачі)
------	----------	---------------------------------------	--

- кількість балів для оцінок «незадовільно» визначається Вченими радами факультетів або кафедрами, які забезпечують викладання відповідних дисциплін.

¹ СХЕМА КУРСУ «Інноваційні екотехнології»

Тиж. / дата / год.-	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття)*	Література	Завдання, год.	Термін виконання
1-й тиждень	<p>Тема 1. Теоретичні підходи до екологізації сучасного виробництва</p> <p>Практично-семінарське заняття №1. Головні завдання Національної стратегії управління відходами в Україні до 2030 року</p>	<p>Лекція</p> <p>Практично-семінарське заняття</p> <p>Самостійна робота</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Мальований М.С., Боголюбов В.М., Шаніна Т.П., Шмандій В.М., Сафранов Т.А. Техноекологія: підручник / За ред. М.С. Мальованого. Львів: Національний університет «Львівська політехніка», 2013. 424 с. 2. Нікітченко О. Ю. Конспект лекцій з дисципліни “Промислова екологія” / О. Ю. Нікітченко; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. Х. : ХНАМГ, 2013. 164 с. 3. Промислова екологія : навч. посібник. / за редакцією Филипчука В.Л. / Рівне : НУВГП, 2013. 495 с. 4. Сухарев С. М., Чудак С. Ю., Сухарева О. Ю. Технологія та охорона навколишнього середовища. Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Львів: Новий світ, 2000, 2004, 256 с. 5. Техноекологія : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В. М. Удод, В. В. Трофімович, О. С. Волошкіна, О. М. Трофимчук; М-во освіти і науки України, Нац. акад. наук України, Київський нац. ун-т ім. Т. Шевченка. К., 2007. 195 с. 6. Техноекологія : посіб. для студ. вищих навч. закладів зі спец. “Екологія та охорона навколишнього середовища” / Л. П. Клименко. – 2.вид., переопрацьов. і доп. О. : Фонд Екопрінт ; Сімф. : Таврія, 2000. 542 с. 7. Шищенко П.Г., Гавриленко О.П. Прикладна геоекологія: підручник. Київ: ПВТП «LAT&K», 2020. 440 с. 8. Інформаційні інтернет-джерела у навчальному середовищі Moodle: https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=3828 	<p align="center">1</p> <p align="center">1</p> <p>Опрацювання лекційного матеріалу та відповіді на питання лекції Підготовка презентації до семінарського заняття (6 год.)</p>	1 тижд.

2-й тиждень	<p>Тема 2. Сучасні технології захисту атмосферного повітря від забруднення</p> <p>Семінарське заняття №2. Традиційні та новітні технології захисту довкілля у паливній та добувній промисловості.</p>	Лекція Семінарське заняття	<ol style="list-style-type: none"> 1. Мальований М.С., Боголюбов В.М., Шаніна Т.П., Шмандій В.М., Сафранов Т.А. Техноекологія: підручник / За ред. М.С. Мальованого. Львів: Національний університет «Львівська політехніка», 2013. 424 с. 2. Промислова екологія : навч. посібник. / за редакцією Филипчука В.Л. / Рівне : НУВГП, 2013. 495 с. 3. Сухарев С. М., Чудак С. Ю., Сухарева О. Ю. Технологія та охорона навколишнього середовища. Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Львів: Новий світ, 2000, 2004, 256 с. 4. Техноекологія : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В. М. Удод, В. В. Трофімович, О. С. Волошкіна, О. М. Трофимчук; М-во освіти і науки України, Нац. акад. наук України, Київський нац. ун-т ім. Т. Шевченка. К., 2007. 195 с. 5. Техноекологія. Джерела забруднення і захист навколишнього середовища : навч. посіб. / С. В. Зубик. Л. : Оріяна-Нова, 2007. 400 с. 6. Шищенко П.Г., Гавриленко О.П. Прикладна геоecологія: підручник. Київ: ПВТП «LAT&K», 2020. 440 с. 7. Інформаційні інтернет-джерела у навчальному середовищі Moodle: https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=3828 	1 1	1 тижд.
		Самостійна робота		Опрацювання лекційного матеріалу та відповіді на питання лекції Підготовка презентації до семінарського заняття (6 год.)	
3-й тиждень	<p>Тема 3. Напрями розвитку альтернативної енергетики у світі та в Україні</p> <p>Семінарське заняття № 3.</p>	Лекція Семінарське заняття	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ivanov E., Krychevska D., Lopushanska M., Pylypovych O. Geography, current state, and perspectives of renewable energy facilities development of western Ukraine, on the example of Lviv region. Journal of Geology, Geography and Geocology. 2022. Vol. 31 (1). P. 59–70. (База даних Web of Science). 2. Мальований М.С., Боголюбов В.М., Шаніна Т.П., 	1 1	

	Вітрова енергетика: позитивні і негативні впливи на довкілля	Самостійна робота	<p>Шмандій В.М., Сафранов Т.А. Техноекологія: підручник / За ред. М.С. Мальованого. Львів: Національний університет «Львівська політехніка», 2013. 424 с.</p> <p>3. Напрями розвитку альтернативних джерел енергії: акцент на твердому біопаливі та гнучких технологіях його виготовлення : монографія / О. С. Полянський, О. В. Дьяконов, О. С. Скрипник та ін. [за заг. ред. В. І. Д'яконова] ; Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. 136 с.</p> <p>4. Нікітченко О. Ю. Конспект лекцій з дисципліни “Промислова екологія” / О. Ю. Нікітченко; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. Х. : ХНАМГ, 2013. 164 с.</p> <p>5. Техноекологія : посіб. для студ. вищих навч. закладів зі спец. “Екологія та охорона навколишнього середовища” / Л. П. Клименко. – 2.вид., переопрацьов. і доп. О. : Фонд Екопрінт ; Сімф. : Таврія, 2000. 542 с.</p> <p>6. Шищенко П.Г., Гавриленко О.П. Прикладна геоecологія: підручник. Київ: ПВТП «LAT&K», 2020. 440 с.</p> <p>7. Інформаційні інтернет-джерела у навчальному середовищі Moodle: https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=3828</p>	Опрацювання лекційного матеріалу та відповіді на питання лекції Підготовка презентації до семінарського заняття (6 год.)	
4-й тиждень	<p>Тема 4. Сучасні технології захисту водного середовища від забруднення</p> <p>Семінарське заняття №4. Екологічні технології, що використовуються на підприємствах металургійного комплексу</p>	<p>Лекція</p> <p>Семінарське заняття</p> <p>Самостійна робота</p>	<p>1. Мальований М.С., Боголюбов В.М., Шаніна Т.П., Шмандій В.М., Сафранов Т.А. Техноекологія: підручник / За ред. М.С. Мальованого. Львів: Національний університет «Львівська політехніка», 2013. 424 с.</p> <p>2. Нікітченко О. Ю. Конспект лекцій з дисципліни “Промислова екологія” / О. Ю. Нікітченко; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. Х. : ХНАМГ, 2013. 164 с.</p> <p>3. Сухарев С. М., Чудак С. Ю., Сухарева О. Ю.</p>	1 1	1 тижд.
				Опрацювання лекційного матеріалу та відповіді на	

			<p>Технологія та охорона навколишнього середовища. Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Львів: Новий світ, 2000, 2004, 256 с.</p> <p>4. Техноекологія. Джерела забруднення і захист навколишнього середовища : навч. посіб. / С. В. Зубик. Л. : Оріяна-Нова, 2007. 400 с.</p> <p>5. Шищенко П.Г., Гавриленко О.П. Прикладна геоекологія: підручник. Київ: ПВТП «LAT&K», 2020. 440 с.</p> <p>6. Інформаційні інтернет-джерела у навчальному середовищі Moodle: https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=3828</p>	питання лекції Підготовка презентації до семінарського заняття (6 год.)	
5-й тиждень	<p>Тема 5. Сучасні технології захисту надр, збереження якості земель і ґрунтів</p> <p>Семінарське заняття №5. Технології захисту довкілля, що застосовуються у рослинництві та тваринництві.</p>	<p>Лекція</p> <p>Семінарське заняття</p> <p>Самостійна робота</p>	<p>1. Знешкодження та утилізація відходів в агросфері: навч. посібник/ В.К. Пузік, Р.В. Рожков, Т.А. Долгова та ін. Х: ХНАУ, 2014. 220 с.</p> <p>2. Мальований М.С., Боголюбов В.М., Шаніна Т.П., Шмандій В.М., Сафранов Т.А. Техноекологія: підручник / За ред. М.С. Мальованого. Львів: Національний університет «Львівська політехніка», 2013. 424 с.</p> <p>3. Нікітченко О. Ю. Конспект лекцій з дисципліни “Промислова екологія” / О. Ю. Нікітченко; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. Х. : ХНАМГ, 2013. 164 с.</p> <p>4. Промислова екологія : навч. посібник. / за редакцією Филипчука В.Л. / Рівне : НУВГП, 2013. 495 с.</p> <p>5. Техноекологія : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В. М. Удод, В. В. Трофімович, О. С. Волошкіна, О. М. Трофимчук; М-во освіти і науки України, Нац. акад. наук України, Київський нац. ун-т ім. Т. Шевченка. К., 2007. 195 с.</p> <p>6. Техноекологія : посіб. для студ. вищих навч.</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>Опрацювання лекційного матеріалу та відповіді на питання лекції Підготовка презентації до семінарського заняття (6 год)</p>	2 тижд.

			<p>закладів зі спец. “Екологія та охорона навколишнього середовища” / Л. П. Клименко. – 2.вид., переопрацьов. і доп. О. : Фонд Екопрінт ; Сімф. : Таврія, 2000. 542 с.</p> <p>7. Інформаційні інтернет-джерела у навчальному середовищі Moodle: https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=3828</p>		
6-й тиждень	<p>Тема 6. Технології захисту рослинного світу та раціонального використання фітоценозів</p> <p>Семінарське заняття № 6. Сучасна екологізація туризму та рекреації.</p>	<p>Лекція</p> <p>Семінарське заняття</p> <p>Самостійна робота</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Знешкодження та утилізація відходів в агросфері: навч. посібник/ В.К. Пузік, Р.В. Рожков, Т.А. Долгова та ін. Х: ХНАУ, 2014. 220 с. 2. Мальований М.С., Боголюбов В.М., Шаніна Т.П., Шмандій В.М., Сафранов Т.А. Техноекологія: підручник / За ред. М.С. Мальованого. Львів: Національний університет «Львівська політехніка», 2013. 424 с. 3. Техноекологія : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В. М. Удод, В. В. Трофімович, О. С. Волошкіна, О. М. Трофимчук; М-во освіти і науки України, Нац. акад. наук України, Київський нац. ун-т ім. Т. Шевченка. К., 2007. 195 с. 4. Шищенко П.Г., Гавриленко О.П. Прикладна геоекологія: підручник. Київ: ПВТП «LAT&K», 2020. 440 с. 5. Інформаційні інтернет-джерела у навчальному середовищі Moodle: https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=3828 	<p>1</p> <p>1</p> <p>Опрацювання лекційного матеріалу та відповіді на питання лекції Підготовка презентації до семінарського заняття (6 год.)</p>	1 тижд.
7-й тиждень	<p>Тема 7. Значення фауни у геосфері та життєдіяльності людини, методи збереження диких тварин та технології органічного</p>	<p>Лекція</p> <p>Семінарське заняття</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Мальований М.С., Боголюбов В.М., Шаніна Т.П., Шмандій В.М., Сафранов Т.А. Техноекологія: підручник / За ред. М.С. Мальованого. Львів: Національний університет «Львівська політехніка», 	<p>1</p> <p>1</p>	1 тижд.

	тваринництва Семінарське заняття №7. Екотехнології у харчовій промисловості	Самостійна робота	2013. 424 с. 2. Нікітченко О. Ю. Конспект лекцій з дисципліни “Промислова екологія” / О. Ю. Нікітченко; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. Х. : ХНАМГ, 2013. 164 с. 3. Промислова екологія : навч. посібник. / за редакцією Филипчука В.Л. / Рівне : НУВГП, 2013. 495 с. 4. Сухарєв С. М., Чудак С. Ю., Сухарєва О. Ю. Технологія та охорона навколишнього середовища. Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Львів: Новий світ, 2000, 2004, 256 с. 5. Техноекологія. Джерела забруднення і захист навколишнього середовища : навч. посіб. / С. В. Зубик. Л. : Оріяна-Нова, 2007. 400 с. 6. Шищенко П.Г., Гавриленко О.П. Прикладна геоекологія: підручник. Київ: ПВТП «LAT&K», 2020. 440 с. 7. Інформаційні інтернет-джерела у навчальному середовищі Moodle: https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=3828	Опрацювання лекційного матеріалу та відповіді на питання лекції Підготовка презентації до семінарського заняття (5 год)	
8-й тиждень	Тема 8. Технології захисту від акустичного (шумового) та вібраційного забруднення довкілля Семінарське заняття № 8. Екологічні технології, що використовуються на підприємствах хімічної	Лекція Семінарське заняття Самостійна робота	1. Мальований М.С., Боголюбов В.М., Шаніна Т.П., Шмандій В.М., Сафранов Т.А. Техноекологія: підручник / За ред. М.С. Мальованого. Львів: Національний університет «Львівська політехніка», 2013. 424 с. 2. Промислова екологія : навч. посібник. / за редакцією Филипчука В.Л. / Рівне : НУВГП, 2013. 495 с. 3. Техноекологія : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В. М. Удод, В. В. Трофімович, О. С. Волошкіна, О. М. Трофимчук; М-во освіти і науки України, Нац. акад. наук України, Київський нац. ун-т ім. Т. Шевченка. К., 2007. 195 с.	1 1 Опрацювання лекційного матеріалу та відповіді на питання лекції Підготовка презентації до	1 тижд.

	промисловості		<p>4. Техноекологія. Джерела забруднення і захист навколишнього середовища : навч. посіб. / С. В. Зубик. Л. : Оріяна-Нова, 2007. 400 с.</p> <p>5. Шищенко П.Г., Гавриленко О.П. Прикладна геоекологія: підручник. Київ: ПВТП «LAT&K», 2020. 440 с.</p> <p>6. Інформаційні інтернет-джерела у навчальному середовищі Moodle: https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=3828</p>	семінарського заняття (5 год.)	
9-й тиждень	<p>Тема 9. Технології захисту від електромагнітних полів та іонізуючих випромінювань</p> <p>Семінарське заняття №9. Технології захисту довкілля, що використовують у транспорті</p>	Лекція	<p>1. Мальований М.С., Боголюбов В.М., Шаніна Т.П., Шмандій В.М., Сафранов Т.А. Техноекологія: підручник / За ред. М.С. Мальованого. Львів: Національний університет «Львівська політехніка», 2013. 424 с.</p> <p>2. Промислова екологія : навч. посібник. / за редакцією Филипчука В.Л. / Рівне : НУВГП, 2013. 495 с.</p> <p>3. Техноекологія : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В. М. Удод, В. В. Трофімович, О. С. Волошкіна, О. М. Трофимчук; М-во освіти і науки України, Нац. акад. наук України, Київський нац. ун-т ім. Т. Шевченка. К., 2007. 195 с.</p> <p>4. Техноекологія. Джерела забруднення і захист навколишнього середовища : навч. посіб. / С. В. Зубик. Л. : Оріяна-Нова, 2007. 400 с.</p> <p>5. Шищенко П.Г., Гавриленко О.П. Прикладна геоекологія: підручник. Київ: ПВТП «LAT&K», 2020. 440 с.</p> <p>6. Інформаційні інтернет-джерела у навчальному середовищі Moodle: https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=3828</p>	1	4 тижд.
		Семінарське заняття		1	
		Самостійна робота		Опрацювання лекційного матеріалу та відповіді на питання лекції Підготовка презентації до семінарського заняття (5 год.)	
10-й	Тема 10. Технології	Лекція	1. Мальований М.С., Боголюбов В.М., Шаніна Т.П.,	1	1 тижд.

тиждень	поводження з твердими побутовими відходами Семінарське заняття №10. Технології захисту довкілля у житлово-комунальній сфері.	Семінарське заняття	Шмандій В.М., Сафранов Т.А. Техноекологія: підручник / За ред. М.С. Мальованого. Львів: Національний університет «Львівська політехніка», 2013. 424 с. 2. Промислова екологія : навч. посібник. / за редакцією Филипчука В.Л. / Рівне : НУВГП, 2013. 495 с. 3. Техноекологія : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В. М. Удод, В. В. Трофімович, О. С. Волошкіна, О. М. Трофимчук; М-во освіти і науки України, Нац. акад. наук України, Київський нац. ун-т ім. Т. Шевченка. К., 2007. 195 с. 4. Шищенко П.Г., Гавриленко О.П. Прикладна геоекологія: підручник. Київ: ПВТП «LAT&K», 2020. 440 с. 5. Інформаційні інтернет-джерела у навчальному середовищі Moodle: https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=3828	1	Опрацювання лекційного матеріалу та відповіді на питання лекції Підготовка презентації до семінарського заняття (5 год.)
		Самостійна робота			
11-й тиждень	Тема 11. Технології утилізації та знешкодження твердих промислових відходів Семінарське заняття №11. Екологічні технології, що використовуються на підприємствах лісової, деревообробної та целюлозно-паперової промисловості	Лекція	1. Мальований М.С., Боголюбов В.М., Шаніна Т.П., Шмандій В.М., Сафранов Т.А. Техноекологія: підручник / За ред. М.С. Мальованого. Львів: Національний університет «Львівська політехніка», 2013. 424 с. 2. Промислова екологія : навч. посібник. / за редакцією Филипчука В.Л. / Рівне : НУВГП, 2013. 495 с. 3. Техноекологія : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В. М. Удод, В. В. Трофімович, О. С. Волошкіна, О. М. Трофимчук; М-во освіти і науки України, Нац. акад. наук України, Київський нац. ун-т ім. Т. Шевченка. К., 2007. 195 с. 4. Техноекологія. Джерела забруднення і захист навколишнього середовища : навч. посіб. / С. В. Зубик. Л. : Оріяна-Нова, 2007. 400 с.	1	Опрацювання лекційного матеріалу та відповіді на питання лекції Підготовка презентації до семінарського заняття (5 год.)
		Семінарське заняття		Самостійна робота	

			<p>5. Шищенко П.Г., Гавриленко О.П. Прикладна геоecologia: підручник. Київ: ПВТП «LAT&K», 2020. 440 с.</p> <p>6. Інформаційні інтернет-джерела у навчальному середовищі Moodle: https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=3828</p>		
12-й тиждень	<p>Тема 12. Технології утилізації та знешкодження відходів агропромислового комплексу</p> <p>Семінарське заняття №12. Біоенергетичні технології. Сучасний стан та перспективи їх розвитку в Україні</p>	<p>Лекція</p> <p>Семінарське заняття</p> <p>Самостійна робота</p>	<p>1. Знешкодження та утилізація відходів в агросфері: навч. посібник/ В.К. Пузік, Р.В. Рожков, Т.А. Долгова та ін. Х: ХНАУ, 2014. 220 с.</p> <p>2. Мальований М.С., Боголюбов В.М., Шаніна Т.П., Шмандій В.М., Сафранов Т.А. Техноecologia: підручник / За ред. М.С. Мальованого. Львів: Національний університет «Львівська політехніка», 2013. 424 с.</p> <p>3. Сухарев С. М., Чудак С. Ю., Сухарева О. Ю. Технологія та охорона навколишнього середовища. Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Львів: Новий світ, 2000, 2004, 256 с.</p> <p>4. Техноecologia : посіб. для студ. вищих навч. закладів зі спец. “Екологія та охорона навколишнього середовища” / Л. П. Клименко. – 2.вид., переопрацьов. і доп. О. : Фонд Екопрінт ; Сімф. : Таврія, 2000. 542 с.</p> <p>5. Шищенко П.Г., Гавриленко О.П. Прикладна геоecologia: підручник. Київ: ПВТП «LAT&K», 2020. 440 с.</p> <p>6. Інформаційні інтернет-джерела у навчальному середовищі Moodle: https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=3828</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>Опрацювання лекційного матеріалу та відповіді на питання лекції Підготовка презентації до семінарського заняття (5 год.)</p>	1 тижд.

