

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

ФАКУЛЬТЕТ ТЕХНОГЕННО-ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ

КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЇ МЕХАНІКИ
ТА ТЕХНОЛОГІЙ ЗАХИСТУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ВК 02 «Хімічні технології, сталий розвиток та збалансоване природокористування»

вибіркова,
денна форма здобуття освіти

за освітньо-науковою програмою «Техногенно-екологічна безпека»

підготовки доктора філософії

у галузі знань 18 «Виробництво та технології»

за спеціальністю 183 «Технології захисту навколишнього середовища»

мова викладання українська

Рекомендовано кафедрою прикладної
механіки та технологій захисту
навколишнього середовища
на 2023–2024 навчальний рік.
Протокол від «28» серпня 2023 р. № 19

Силабус розроблений відповідно до робочої програми обов'язкового професійного освітнього компонента ВК 02 «Хімічні технології, сталий розвиток та збалансоване природокористування»

2022 рік

Загальна інформація про навчальну дисципліну

Анотація навчальної дисципліни

Курс навчальної дисципліни «Хімічні технології, сталий розвиток та збалансоване природокористування» (ХТСРЗПк) (компонент ВК 02 у робочому навчальному плані (РНП) за освітньо-науковою програмою (ОНП) «Техногенно-екологічна безпека» (ТЕБ)) покликаний забезпечити теоретичну й практичну основи та усіляко сприяти формуванню у майбутнього науковця з технологій захисту навколишнього середовища (ТЗНС) системи теоретичних знань і практичних навичок у сфері питань хіміко-технологічних аспектів збалансованого природокористування для побудови ТЗНС на основі відповідної системи управління екологічною безпекою (СУЕкБ). Важливою складовою курсу є вивчення теоретичних основ й практичних аспектів зв'язку кількісних та якісних показників хімічних перетворень у технологічних процесах у ТЗНС та навколишньому природному середовищі (НПС) з теоретичними і практичними аспектами реалізації принципів збалансованого природокористування і сталого розвитку як одних з базових аспектів побудови ТЗНС. Сталий розвиток – це загальна концепція розвитку суспільства, яка визначає необхідність встановлення балансу між задоволенням сучасних потреб людства та захистом інтересів майбутніх поколінь, враховуючи їх потребу в безпечному і здоровому довкіллі. Раціональне або збалансоване природокористування – це використання природних ресурсів в обсягах та способами, які забезпечують сталий економічний розвиток, гармонізацію взаємодії суспільства і природного середовища, раціоналізацію використання природно-ресурсного потенціалу, економічні механізми екологобезпечного природокористування. При цьому кінцевим результатом навчання виступає набуття здобувачами вищої освіти (ЗВО) третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти ступеня «Доктор філософії» практичних навичок створення теоретичного підґрунтя наукових засад нових технологій захисту НПС, а саме створення нових і вдосконалення існуючих наукових та практичних (зокрема хіміко-технологічних) основ забезпечення збалансованого природокористування та їх практичного застосування для вирішення задач у галузі ТЗНС. Стратегічно вищеозначену глобальну ціль у цьому курсі занять досягають шляхом послідовної реалізації наступних кроків: створення технологічних рішень в області «зеленої» інженерії та «технології» в сенсі алгоритмів задавання цілей функціонування підприємств, організації праці та її безпеки, які дають змогу покращити умови життя людини, раціонально використовувати наявні природні ресурси та ощадливіше ставитись до НПС і тим самим забезпечити сталий розвиток суспільства.

Опанування навчального компоненту ВК 02 «Хімічні технології, сталий розвиток та збалансоване природокористування» для денної форми здобуття освіти займає 1 семестр, вміщує 3 кредити ЄКТС (90 годин) та пропонується у 4 семестрі, тобто на 2 курсі підготовки, містить 40 годин

(15 занять) аудиторних та 60 годин самостійної роботи, з яких 16 годин (8 занять) – лекції, 24 години (12 занять) – практичні заняття, передбачає підготовку і захист 2 модульних контрольних робіт (МКР), завершується складанням екзамену.

Інформація про науково-педагогічних працівників

Загальна інформація	Колосков Володимир Юрійович, завідувачкафедриприкладної механіки та технологій захисту навколишньогосередовища факультету техногенно-екологічної безпеки, кандидат технічних наук, доцент
Контактна інформація	м. Харків, вул. Чернишевська, 94, кабінет № 601. Робочий номер телефону – 707-34-07.
E-mail	koloskov@nuczu.edu.ua
Наукові інтереси	– міцність конструкцій та матеріалів на полігонахтвердихпобутових відходів у екстремальних умовах; – технології моніторингу об'єктів підвищеної небезпеки; – технології захисту навколишнього середовища
Професійні здібності	– навички аналізу науково-технічної, довідникової, нормативноїта патентної літератури; – навички розробки моделей поведінки конструкційнихматеріалів під дією факторів пожежі, у томучислі звикористанням сучасної комп'ютерної техніки
Наукова діяльність за освітнім компонентом	Профіль у Google Scholar: https://scholar.google.com.ua/citations?user=gP6w7a8AAAAJ Профіль у ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9844-1845 Профіль у SCOPUS: https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57203686820 Профіль у Web of Science: https://publons.com/researcher/Q-9847-2018

Загальна інформація	Кондратенко Олександр Миколайович, професор кафедри прикладної механіки та технологій захисту навколишнього середовища факультету техногенно-екологічної безпеки, доктор технічних наук, доцент
Контактна інформація	м. Харків, вул. Чернишевська, 94, кабінет № 604. Робочий номер телефону – 707-34-07.
E-mail	kondratenko@nuczu.edu.ua
Наукові інтереси	– екологічна безпека процесу експлуатації енергоустановок з поршнеvim ДВЗ; – критеріальне оцінювання показників рівня екологічної безпеки; – матеріалознавство у галузі наноматеріалів та напівпровідників; – технології захисту навколишнього середовища від газоподібних та аерозольних викидів транспорту; – метрологічні аспекти оцінювання показників рівня екологічної безпеки; – прикладна механіка текучих середовищ у технологіях захисту навколишнього середовища; – актуальні питання пакувальної індустрії
Професійні здібності	– навички аналізу науково-технічної, довідникової, нормативної та патентної літератури;

	<ul style="list-style-type: none"> – навички аналітичних (розрахунки та моделювання) досліджень, пов'язаних з критеріальним оцінюванням показників рівня екологічної безпеки процесу експлуатації енергоустановок з поршневим ДВЗ; – навички експериментальних досліджень, пов'язаних з визначенням техніко-економічних та екологічних показників роботи енергоустановок з поршневим ДВЗ; – проектування та побудова випробувальних стендів, експериментальних діючих зразків, комплексів засобів вимірювальної техніки
Наукова діяльність за освітнім компонентом	Профіль у Google Scholar: https://scholar.google.com.ua/citations?user=0I1bJMCAAJ Профіль у ORCID: https://orcid.org/0000-0001-9687-0454 Профіль у SCOPUS: https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57144373800 Профіль у Web of Science: https://publons.com/researcher/1965346/alexandr-m-kondratenko/

Загальна інформація	Бабакін Вадим Миколайович, викладач кафедри прикладної механіки та технологій захисту навколишнього середовища факультету техногенно-екологічної безпеки, доктор юридичних наук, доцент
Контактна інформація	м. Харків, вул. Чернишевська, 94, кабінет № 606. Робочий номер телефону – 707-34-07.
E-mail	Vadon7373@gmail.com
Наукові інтереси	<ul style="list-style-type: none"> – сучасні форми організації наукової діяльності; – хімічні технології у екологічній безпеці; – правові аспекти технологій захисту навколишнього середовища; – захист права інтелектуальної власності; – інформаційне забезпечення наукових досліджень; – побудова технологій захисту довкілля; – оцінювання чинників забруднення компонентів довкілля.
Професійні здібності	<ul style="list-style-type: none"> – навички аналізу науково-технічної, довідникової, нормативної та юридичної літератури; – навички аналітичних (розрахунки та моделювання) наукових досліджень; – навички експериментальних наукових досліджень; – навички апробації, публікації та впровадження результатів наукових досліджень; – навички розробки навчально-методичного забезпечення освітніх компонентів; – навички захисту права інтелектуальної власності на результати наукових досліджень; – навички організації наукових досліджень.
Наукова діяльність за освітнім компонентом	Профіль у Google Scholar: https://scholar.google.com.ua/citations?hl=ru&user=AGmUP4EAAAAJ Профіль у ORCID: https://orcid.org/my-orcid?orcid=0000-0002-7157-0241

	Профіль у SCOPUS: https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=58568975500
--	--

Загальна інформація	Душкін Станіслав Сергійович, доцент кафедри прикладної механіки та технологій захисту навколишнього середовища факультету техногенно-екологічної безпеки, кандидат технічних наук, доцент.
Контактна інформація	м. Харків, вул. Чернишевська, 94, кабінет № 604. Робочий номер телефону – 707-34-07.
E-mail	dushkin@nuczu.edu.ua
Наукові інтереси	- системи водопостачання та водовідведення; - технології захисту навколишнього середовища у системах водопостачання та водовідведення; - технології захисту водних ресурсів; - підготовка води до питної якості.
Професійні здібності	- навички аналітичних та експериментальних досліджень процесів функціонування систем водопостачання, наявність патентів на винаходи та корисні моделі у галузі очищення природних та стічних вод.
Наукова діяльність за освітнім компонентом	- участь у конференціях; - написання та публікація наукових статей. Профіль у Google Scholar: https://scholar.google.com.ua/citations?user=U9Wz1tUAAAAJ Профіль у ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9345-9632 Профіль у SCOPUS: https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57209021455 Профіль у Web of Science: https://publons.com/researcher/AAK-8407-2020/

Загальна інформація	Векшин Віталій Олександрович, старший викладач кафедри прикладної механіки та технологій захисту навколишнього середовища факультету техногенно-екологічної безпеки, кандидат технічних наук, моб. +38-050-902-74-52
Контактна інформація	м. Харків, вул. Чернишевська, 94, Кафедра прикладної механіки та технологій захисту навколишнього середовища.
E-mail	vekshyn@nuczu.edu.ua
Наукові інтереси	– технологія неорганічних речовин; – кінетика та каталіз; – очищення газових викидів від токсичних речовин; – технології та обладнання очищення питної, стічної та оборотної води; – біохімічні показники живих організмів в нормі та патології; – статистичний аналіз та математичне моделювання.
Професійні здібності	– навички аналізу науково-технічної, довідникової, нормативної та патентної літератури; – навички експериментальних досліджень, пов'язаних з вивченням хімічних, фізико-хімічних та кінетичних закономірностей процесів каталітичного низькотемпературного відновлення промислових викидних газів від оксидів нітрогену; – навички аналітичних (розрахунки та моделювання) досліджень процесів каталітичного низькотемпературного відновлення

	промислових викидних газів від оксидів нітрогену; – навички статистичних розрахунків в галузі біології, біохімії та медицині; – ремонт та обслуговування лабораторного обладнання та засобів вимірювальної техніки
Наукова діяльність за освітнім компонентом	Профіль у Google Scholar: https://scholar.google.com/citations?user=nI6ONvYAAAAJ&hl=en Профіль у ORCID: https://orcid.org/my-orcid?orcid=0000-0003-2834-8773 Профіль у SCOPUS: https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57208259248

Час та місце проведення занять з навчальної дисципліни

Аудиторні заняття з навчальної дисципліни проводяться згідно затвердженого розкладу у очному, дистанційному чи змішаному форматі. Електронний варіант розкладу розміщується на сайті Університету (<http://rozklad.nuczu.edu.ua/timeTable/group>).

Консультації з навчальної дисципліни проводяться впродовж семестру у час та в кабінеті (аудиторії) за розкладом консультацій або у форматі відеоконференції у системі Zoom (посилання надається викладачем окремо). В разі додаткової потреби здобувача в консультації час погоджується з викладачем.

Мета вивчення навчальної дисципліни

Формування у майбутнього науковця з ТЕБ, зокрема ТЗНС, системи теоретичних знань і практичних навичок у сфері раціонального природокористування як теоретичної основи для побудови ТЗНС на основі відповідної СУЕкБ; вивчення принципів і методів створення технологій раціонального природокористування та його хіміко-технологічних засад; набуття навичок практичної розробки та впровадження сучасних інноваційних ТЗНС у галузі природокористування; планування, організації та реалізації сучасного підходу до впровадження інструментів, методів та способів забезпечення сталого розвитку та збалансованого природокористування; вивчення основних напрямів наукової діяльності у цьому напрямі з розробки та впровадження таких засад.

Місце навчальної дисципліни у освітньо-науковій програмі визначається тим, що результати навчання, набуті здобувачами вищої освіти під час опанування навчальної дисципліни «Хіміко-технологічні засади збалансованого природокористування», стануть в нагоді при опануванні дисциплін ОК 07 «Методи моніторингу стану довкілля», ОК 08 «Технології захисту довкілля», а також при здійсненні досліджень за усіма розділами дисертаційної роботи та при підготовці до її захисту.

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Форма здобуття освіти	
	Очна (денна)	Заочна (дистанційна)
Статус дисципліни	вибіркова	
Рік підготовки	2-й	
Семестр	4-й	
Обсяг дисципліни:		
– в кредитах ЄКТС	3	
– кількість модулів	2	
– загальна кількість годин	90	
Розподіл часу за навчальним планом:		
– лекції (годин)	16	
– практичні заняття (годин)	24	
– семінарські заняття (годин)	–	
– лабораторні заняття (годин)	–	
– курсовий проект (робота) (годин)	–	
– інші види занять (годин)	–	
– самостійна робота (годин)	50	
– індивідуальні завдання (науково-дослідне) (годин)	–	
– підсумковий контроль	екзамен	

Передумови для вивчення дисципліни

Раніше мають бути опановані навчальні дисципліни ОК 03 «Управління науковими проектами та інтелектуальна власність», ОК 10 «Технології утилізації небезпечних відходів» та ОК 11 «Математичне моделювання розповсюдження полютантів та захисту компонентів довкілля», та ОК 09 «Методологія та методи наукового аналізу у захисті довкілля».

Результати навчання та набуті компетентності

Вивчення навчальної дисципліни ВК 02 «Хімічні технології, сталий розвиток та збалансоване природокористування» має забезпечити:

– досягнення здобувачами вищої освіти таких результатів навчання:

Програмні результати навчання	ПРН
Для вибіркового навчальних дисциплін не вказуються	
Дисциплінарні результати навчання	аббревіатура
Застосовувати основні принципи хімічної технології.	ДРН 01
Застосовувати основні принципи збалансованого природокористування.	ДРН 02
Застосовувати основні принципи сталого розвитку.	ДРН 03

– формування у ЗВО наступних компетентностей:

Програмні компетентності (загальні та професійні)	ЗК, ПК
Для вибіркового навчальних дисциплін не вказуються	
Очікувані компетентності з дисципліни	аббревіатура
Здатність застосовувати основні принципи хімічної технології	К 01

при побудові технологій захисту навколишнього середовища.	
Здатність застосовувати основні принципи збалансованого природокористування при побудові технологій захисту навколишнього середовища.	К 02
Здатність застосовувати основні принципи сталого розвитку при побудові технологій захисту навколишнього середовища.	К 03

Програма навчальної дисципліни

Теми навчальної дисципліни:

МОДУЛЬ № 1. «Наукові та технічні засади раціонального природокористування»

Тема 1.1. Природокористування у системі взаємодії суспільства та природи

Природокористування у системі взаємодії суспільства та природи. Види природокористування. Ресурсне, галузеве та територіальне природокористування. Основи ресурсного природокористування. Природно-ресурсний та еколого-економічний потенціал Землі. Принципи раціонального природокористування.

Еколого-географічні основи раціонального природокористування. Природне середовище та його потенціал. Поняття про природний капітал. Відносна обмеженість природного капіталу. Обмеження стратегій розвитку. Глобальні екологічні проблеми у соціально-економічному аспекті. *Критерії оцінювання стану та стійкості природних та природно-техногенних систем.*

Тема 1.2. Управління природокористуванням

Управління природокористуванням. Екологічна політика – цілі, інструменти, механізми реалізації екологічної політики в Україні. ОВНС. Екологічна експертиза. *Екологічний аудит та екологічне страхування.* Повноваження органів державної влади у сфері природокористування та охорони навколишнього середовища. *Нагляд за раціональним використанням земельних ресурсів.* Управління водним господарством.

Тема 1.3. Державна система моніторингу природних ресурсів. Міжнародне співробітництво у природоохоронній діяльності

Державна система моніторингу природних ресурсів, кадастри. Методика проведення моніторингу та складання кадастру земельних ресурсів. *Державний моніторинг водних об'єктів.*

Міжнародне співробітництво у природоохоронній діяльності. Міжнародні відносини у сфері природокористування та охорони навколишнього середовища. *Участь світових країн у глобальних екологічних програмах.* Міжнародне співробітництво у сфері охорони природи та забезпечення екологічної безпеки. Міждержавні екологічні проблеми.

Тема 1.4. Природні ресурси та природно-ресурсний потенціал території

Природні ресурси та природно-ресурсний потенціал території, його

використання. Роль природних факторів у формуванні національного статку. *Природно-ресурсний потенціал території та його використання.* Особливо важливі природні території. Види природних ресурсів: кліматичні, мінерально-сировинні, водні, земельні, лісові, біологічні. Земельні ресурси, особливості використання земель різного призначення. Сільськогосподарські землі. Лісові ресурси та лісокористування. Умови виростання деревинно-кущових порід. Степове захисне лісорозведення. Види лісових насаджень та їхня роль. Агромеліоративні заходи на водозборах. Водні ресурси та водокористування. Оцінювання запасу води. Міжбасейновий та внутрішньобасейновий перерозподіл водних ресурсів. Основні положення регулювання стоку. Перспективи раціонального водокористування.

Тема 1.5. Природокористування у основних галузях господарчої діяльності

Природокористування у основних галузях господарчої діяльності. Галузі господарства як природокористувачі. Особливості природокористування у галузях видобувного та промислово-переробного комплексів. *Продуктивне природокористування.* Ландшафто- та землекористування. Гірничовидобувне природокористування. Галузі важкої промисловості та особливості їх природокористування. Особливості сільськогосподарського природокористування: особливості агротехніки різних культур, проектування сівозміну, водопостачання сільськогосподарських культур. Особливості обробітку рослин на меліорованих землях. Цілі, завдання та структура водного господарства. Водогосподарські об'єкти, комплекси та системи, галузеве водне господарство. Захист територій від повені, підтоплення за затоплення. Особливості промислового, рекреаційного, урбаністичного природокористування. Особливості природокористування у галузях транспорту. Паливно-енергетичний комплекс України, основні проблеми теплоенергетики та атомної енергетики. *Нетрадиційні джерела енергії.*

Тема 1.6. Інженерний захист навколишнього середовища

Інженерний захист навколишнього середовища. *Методи забезпечення охорони природи при формуванні промислових екосистем.* Природно-техногенні системи, ступені взаємодії природних та техногенних компонентів.

Модульна контрольна робота № 1 «Методи раціонального природокористування та сталого розвитку (за темою власного дисертаційного дослідження)»

МОДУЛЬ № 2 «Хіміко-технологічні засади раціонального природокористування»

Тема 2.1. Показники природоємності та екологічності виробництва

Антропогенний вплив. Показники природоємності та екологічності виробництва. Галузеві особливості забруднення природного середовища.

Окремі та загальні показники екологічності та природоємності виробництва.

Основні види втрат ресурсів у природокористуванні, вторинні сировинні та енергетичні ресурси. Класифікація втрат ресурсів у природокористуванні. *Технологічні підходи до рекуперації втрат ресурсів виробництва та споживання.* Отримання енергії з біомаси. Вторинні сировинні та енергетичні ресурси.

Тема 2.2. Хіміко-технологічні засади захисту атмосфери від промислових викидів

Захист атмосфери від промислових викидів. Хімічний склад атмосферного повітря та його участь у забезпечення екологічної рівноваги. Первинне та вторинне забруднення атмосфери. Захист атмосферного повітря: апаратура для вловлення пилу та рідких аерозолів, методи вловлення та знешкодження газових домішок. *Гранично-припустимі викиди у атмосферу та принципи їх розрахунку. Санітарно-захисні зони підприємства.*

Тема 2.3. Хіміко-технологічні засади захисту гідросфери від промислових викидів

Захист гідросфери від промислових викидів. Хімічний склад різних видів вод та його участь у забезпечення екологічної рівноваги. Наслідки забруднення стічними водами: евтрофування; забруднення вуглеводнями; забруднення металами; забруднення синтетичними органічними речовинами; радіаційне забруднення. *Склад та особливості осадів стічних вод та комунально-побутових стічних вод.* Вимоги, що висуваються до якості виробничих стічних вод, які відводяться у міську каналізацію та у природні водні об'єкти. *Принципи розрахунку гранично-припустимих скидів для водних об'єктів.*

Тема 2.4. Хіміко-технологічні засади збагачення твердих відходів

Джерела, класифікація та кодування відходів. Хімічний склад відходів виробництва та побутових. Визначення класу небезпеки відходів. Механічна переробка. Збагачення. Фізико-хімічне виділення цінних компонентів з відходів. Подрібнення твердих відходів. Схеми подрібнення. Подрібнювачі, млини. Класифікація (сортування твердих відходів). Грохочення, гідравлічна класифікація, повітряна сепарація. Грохоти, класифікатори. *Змішування та транспортування твердих відходів.*

Тема 2.5. Хіміко-технологічні засади знешкодження та ліквідації твердих відходів

Знешкодження та ліквідація відходів. Склад твердих відходів та стратегія їх розміщення. Способи знешкодження та ліквідації відходів: біологічне окислення, термічна обробка. Складування. Захоронення. Санітарні земляні засипки відходів, звалища, шламовідстійники, полігони. Затвердження відходів. *Біодеградація твердих відходів.* Використання продуктів, що утворюються на звалищах та полігонах.

Термічні методи знешкодження відходів. Пряме спалювання відходів. Піроліз твердих відходів. Вимоги, що висуваються до

технологічного обладнання. Камерні, барабанні, циклонні, розпилувальні печі. Печі киплячого шару. *Схеми спалювання відходів.* Спалювання спеціально підготовлених відходів у топках котлів або цементних печей. Плазмова газифікація відходів.

Тема 2.6. Хіміко-технологічні засади утилізації осадів стічних вод

Класифікація, склад та властивості осадів стічних вод. Хімічний та гранулометричний склад осадів. Форми зв'язку води з частинками твердої фази та їх вплив на обробку осадів. Ущільнення, згущення та стабілізація осадів. Обробка осадів хімічними реагентами та введення присадних матеріалів. *Теплова обробка та заморожування осадів.* Зневоднення осадів на вакуум-фільтрах та фільтр-пресах, центрифугування осадів. Знезараження осадів нагрівом. Хімічне знезараження осадів. Дегельмінтизація зневоднених осадів.

Утилізація осадів стічних вод. Вимоги до складу утилізуємих осадів. Основні напрями утилізації осадів. Утилізація осадів у якості добрив. Отримання цінних продуктів з осадів методом піролізу.

Тема 2.7. Хімічні технології, сталий розвиток та збалансоване природокористування у технологіях захисту навколишнього середовища в умовах військових дій та повоєнної відбудови країни

Хімічні технології у технологіях захисту навколишнього середовища в умовах військових дій та повоєнної відбудови країни. Сталий розвиток у технологіях захисту навколишнього середовища в умовах військових дій та повоєнної відбудови країни. *Збалансоване природокористування у технологіях захисту навколишнього середовища в умовах військових дій та повоєнної відбудови країни.*

Модульна контрольна робота № 2 «Хіміко-технологічні засоби раціонального природокористування (за темою власного дисертаційного дослідження)»

Розподіл дисципліни у годинах за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять

Назви модулів і тем	Очна (денна) форма					
	Кількість годин					
	усього	у тому числі				
		лекції	практичні (семінарські) заняття	лабораторні заняття (інші види занять)	самостійна робота	модульна контрольна робота
2-й рік, 4-й семестр						
Модуль 1. Наукові та технічні засади раціонального природокористування						
Тема 1.1. Природокористування у системі взаємодії суспільства та природи	7	1	2	0	2	2
Тема 1.2. Управління природокористуванням	7	1	2	0	2	2
Тема 1.3. Державна система моніторингу	8	1	1	0	2	2

природних ресурсів. Міжнародне співробітництво у природоохоронній діяльності						
Тема 1.4. Природні ресурси та природно- ресурсний потенціал території	6	1	1	0	2	2
Тема 1.5. Природокористування у основних галузях господарчої діяльності	8	2	2	0	2	2
Тема 1.6. Інженерний захист навколишнього середовища	8	2	2	0	2	2
Разом за модулем 1	42	8	10	0	12	12
2-й рік, 4-й семестр						
Модуль 2. Хіміко-технологічні засади раціонального природокористування						
Тема 2.1. Показники природоємності та екологічності виробництва	7	1	2	0	2	2
Тема 2.2. Хіміко- технологічні засади захисту атмосфери від промислових викидів	8	2	2	0	2	2
Тема 2.3. Хіміко- технологічні засади захисту гідросфери від промислових викидів	8	2	2	0	2	2
Тема 2.4. Хіміко- технологічні засади збагачення твердих відходів	6	1	2	0	2	2
Тема 2.5. Хіміко- технологічні засади знешкодження та ліквідації твердих відходів	6	1	2	0	2	2
Тема 2.6. Хіміко- технологічні засади утилізації осадів стічних вод	7	1	2	0	2	2
Тема 2.7. Хімічні технології, сталий розвиток та збалансоване природокористування у технологіях захисту навколишнього середовища в умовах	6	0	2	0	2	2

військових дій та повоєнної відбудови країни						
Разом за модулем 2	48	8	14	0	12	14
Разом	90	16	24	0	24	26

Теми семінарських занять. Не передбачено навчальним планом.

Теми лабораторних занять. Не передбачено навчальним планом.

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми Очна (денна) форма навчання	Кількість годин
1	Тема 1.1. Критерії оцінювання стану та стійкості природних та природно-техногенних систем	2
2	Тема 1.2. Екологічний аудит та екологічне страхування. Нагляд за раціональним використанням земельних ресурсів	2
3	Тема 1.3. Державний моніторинг водних об'єктів. Участь світових країн у глобальних екологічних програмах. Природно-ресурсний потенціал території та його використання	2
4	Тема 1.4 і 1.5. Продуктивне природокористування. Нетрадиційні джерела енергії	2
5	Тема 1.6. Методи забезпечення охорони природи при формуванні промислових екосистем	2
6	Тема 2.1. Технологічні підходи до рекуперації втрат ресурсів виробництва та споживання	2
7	Тема 2.2. Гранично-припустимі викиди у атмосферу та принципи їх розрахунку. Санітарно-захисні зони підприємства	2
8	Тема 2.3. Склад та особливості осадів стічних вод та комунально-побутових стічних вод. Принципи розрахунку гранично-припустимих скидів для водних об'єктів	2
9	Тема 2.4. Змішування та транспортування твердих відходів	2
10	Тема 2.5. Біодеградація твердих відходів. Схеми спалювання відходів	
11	Тема 2.6. Теплова обробка та заморожування осадів. Утилізація осадів стічних вод	2
12	Тема 2.7. Збалансоване природокористування у технологіях захисту навколишнього середовища в умовах військових дій та повоєнної відбудови країни	2
	Разом	24

Орієнтовна тематика індивідуальних завдань

Відповідно до робочого навчального плану передбачено особливий вид індивідуального завдання – виконання модульних контрольних робіт на тему: «Модуль 1. Методи раціонального природокористування та сталого розвитку (за темою власного дисертаційного дослідження)», «Модуль 2. Хіміко-технологічні засади раціонального природокористування (за темою власного дисертаційного дослідження)» (обов'язкова частина індивідуального завдання), а також власна науково-дослідна діяльність здобувача вищої освіти, публікація і апробація її результатів (необов'язкова частина індивідуального завдання).

Оцінювання освітніх досягнень здобувачів вищої освіти

Засоби оцінювання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є:

- екзамен у системі онлайн-тестування OpenTest2 чи у письмовому вигляді;
- усне чи письмове опитування на практичному занятті;
- виконання та захист індивідуальних завдань у формі модульних контрольних робіт (МКР).

Оцінювання рівня освітніх досягнень здобувачів за освітнім компонентом, здійснюється за 100-бальною шкалою, що використовується в НУЦЗ України.

У разі вдалого складання екзамену, допуск на який можливий за отримання ЗВО повного набору формальних ознак – виконання і захист МКР № 1 і МКР № 2 та проходження усіх етапів поточного контролю ЗВО у відомість складання екзамену, журнал обліку успішності та відвідуваності групи (взводу), індивідуальний план (залікову книжку), електронну базу даних у ЄДЕБО та виписку до документу про вищу освіту державного зразка виставляється відповідна оцінка.

Розподіл та накопичення балів, які отримують здобувачі, за видами навчальних занять та контрольними заходами з дисципліни

Види навчальних занять Очна (денна) форма навчання	Кількість навчальних занять	Максимальний бал за вид навчального заняття	Сумарна максимальна кількість балів за видами навчальних занять
I. Поточний контроль			
Модуль 1	лекції	4	0
	практичні заняття*	5	1
	Модульна контрольна робота 1*	1	25
Разом за модуль 1			30
Модуль 2	лекції	4	0
	практичні заняття*	7	1
	Модульна контрольна робота 2*	1	25
Разом за модуль 2			32
Разом за поточний контроль			62
II. Індивідуальні завдання (власна науково-дослідна діяльність здобувача вищої освіти, публікація і апробація її результатів)			10
III. Підсумковий контроль (екзамен)*			28
Разом за всі види навчальних занять та контрольні заходи			100

*Пояснення:** види навчальних занять та контрольні заходи для обов'язкового виконання.

Критерії оцінювання

Форми поточного та підсумкового контролю

Поточний контроль проводиться у формі:

– фронтального та індивідуального опитування,

– виконання індивідуальних завдань у формі письмових робіт – МКР № 1 і МКР № 2.

Поточний контроль

Опитування є складовою поточного контролю і проводиться вибірково на кожному практичному занятті. Воно передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів із зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу).

Критерії поточного оцінювання знань здобувачів на практичному занятті (оцінюється в діапазоні від 0 до 1 балу):

1 бал – здобувач приймає активну участь в обговоренні питань, розв'язанні задач, демонструє здатність самостійного пошуку відповідей, аналізу наданого матеріалу, надає правильні відповіді на питання викладача;

0 балів – здобувач не приймає участь в обговоренні питань, розв'язанні задач; надає не правильні відповіді на питання викладача.

Виконання модульних контрольних робіт є складовою поточного контролю і здійснюється шляхом самостійного виконання письмової роботи та перевіряється під час проведення останнього практичного заняття за відповідним модулем дисципліни в межах окремого практичного заняття. Кожен варіант МКР складається з одного теоретичного та одного практичного завдання. Теоретичне питання оцінюється за повнотою відповіді. Практичне завдання оцінюється за повнотою відповіді, глибиною аналізу літературних джерел та висновків.

Критерії оцінювання знань здобувачів при виконанні модульної контрольної роботи (оцінюється в діапазоні від 0 до 25 балів):

20–25 балів – вірно виконані всі завдання з дотриманням всіх вимог до виконання;

10–19 балів – вірно виконані всі завдання, але недостатнє обґрунтування відповіді, допущені незначні граматичні чи стилістичні помилки;

1–9 балів – завдання виконані частково;

0 балів – відповідь відсутня, завдання не виконане.

Строк надання на перевірку МКР № 1 – п'ятниця 6-го тижня семестра, МКР № 2 – п'ятниця 12-го тижня семестра.

Перелік завдань для виконання МКР № 1

«Методи раціонального природокористування та сталого розвитку (за темою власного дисертаційного дослідження)»

Варіант № 1. Природокористування у системі взаємодії суспільства та природи. Види природокористування.

Варіант № 2. Сутність ресурсного природокористування.

Варіант № 3. Природно-ресурсний та еколого-економічний потенціал Землі.

Варіант № 4. Принципи раціонального природокористування.

Варіант № 5. Природне середовище та його потенціал.

Варіант № 6. Поняття про природний капітал.

Варіант № 7. Глобальні екологічні проблеми у соціально-економічному аспекті.

Варіант № 8. Критерії оцінювання стану та стійкості природних та природно-техногенних систем.

Варіант № 9. Екологічна політика – цілі, інструменти, механізми реалізації екологічної політики в Україні.

Варіант № 10. Оцінювання впливу на навколишнє середовище.

Варіант № 11. Екологічна експертиза.

Варіант № 12. Екологічний аудит та екологічне страхування.

Варіант № 13. Державна система моніторингу природних ресурсів, кадастри.

Варіант № 14. Методика проведення моніторингу та складання кадастру земельних ресурсів.

Варіант № 15. Державний моніторинг водних об'єктів.

Варіант № 16. Міжнародне співробітництво у сфері охорони природи та забезпечення екологічної безпеки.

Варіант № 17. Природно-ресурсний потенціал території та його використання.

Варіант № 18. Види природних ресурсів.

Варіант № 19. Земельні ресурси, особливості використання земель різного призначення.

Варіант № 20. Лісові ресурси та лісокористування.

Варіант № 21. Водні ресурси та водокористування.

Варіант № 22. Продуктивне природокористування.

Варіант № 23. Ландшафто- та землекористування.

Варіант № 24. Гірничовидобувне природокористування.

Варіант № 25. Особливості сільськогосподарського природокористування.

Варіант № 26. Цілі, завдання та структура водного господарства.

Варіант № 27. Захист територій від повені, підтоплення за затоплення.

Варіант № 28. Природокористування у галузях транспорту.

Варіант № 29. Природокористування у паливно-енергетичному комплексі.

Варіант № 30. Методи забезпечення охорони природи при формуванні промислових екосистем.

Варіант № 31. Природно-техногенні системи, ступені взаємодії при-

родних та техногенних компонентів.

Варіант № 32. Екологічний паспорт підприємства.

*Характеристика практичного індивідуального завдання
для виконання МКР № 1:*

Для об'єкту дисертаційного дослідження ЗВО побудувати існуючу технологічну схему ТЗНС та провести аналіз перетворень хімічних речовин в ній. За цими матеріалами підготувати текст тез доповідей на наукову конференцію. За умови опублікування та апробації тез цієї доповіді здобувачеві нараховуються додаткові бали.

***Перелік завдань для виконання МКР № 2
«Хіміко-технологічні засади раціонального природокористування
(за темою власного дисертаційного дослідження)»***

Варіант № 1. Показники природоємності та екологічності виробництва.

Варіант № 2. Класифікація втрат ресурсів у природокористуванні.

Варіант № 3. Технологічні підходи до рекуперації втрат ресурсів виробництва та споживання.

Варіант № 4. Вторинні сировинні та енергетичні ресурси.

Варіант № 5. Хімічний склад атмосферного повітря та його участь у забезпечення екологічної рівноваги.

Варіант № 6. Первинне та вторинне забруднення атмосфери.

Варіант № 7. Захист атмосферного повітря: апаратура для вловлення пилу та рідких аерозолів, методи вловлення та знешкодження газових домішок.

Варіант № 8. Гранично-припустимі викиди у атмосферу та принципи їх розрахунку.

Варіант № 9. Санітарно-захисні зони підприємства.

Варіант № 10. Хімічний склад різних видів вод та його участь у забезпечення екологічної рівноваги.

Варіант № 11. Склад та особливості осадів стічних вод та комунально-побутових стічних вод.

Варіант № 12. Вимоги, що висуваються до якості виробничих стічних вод, які відводяться у міську каналізацію та у природні водні об'єкти.

Варіант № 13. Принципи розрахунку гранично-припустимих скидів для водних об'єктів.

Варіант № 14. Хімічний склад відходів виробництва та побутових.

Варіант № 15. Визначення класу небезпеки відходів.

Варіант № 16. Механічна переробка відходів.

Варіант № 17. Збагачення відходів.

Варіант № 18. Фізико-хімічне виділення цінних компонентів з відходів. Подрібнення твердих відходів.

Варіант № 19. Схеми подрібнення.

- Варіант № 20. Схеми класифікації твердих відходів.
Варіант № 21. Способи знешкодження та ліквідації відходів.
Варіант № 22. Схеми спалювання відходів.
Варіант № 23. Плазмова газифікація відходів.
Варіант № 24. Хімічний та гранулометричний склад осадів стічних вод.
Варіант № 25. Форми зв'язку води з частинками твердої фази та їх вплив на обробку осадів.
Варіант № 26. Ущільнення, згущення та стабілізація осадів стічних вод.
Варіант № 27. Обробка осадів хімічними реагентами та введення присадних матеріалів.
Варіант № 28. Теплова обробка осадів стічних вод.
Варіант № 29. Зневоднення осадів стічних вод.
Варіант № 30. Знезараження осадів стічних вод нагрівом
Варіант № 31. Основні напрями утилізації осадів стічних вод.
Варіант № 32. Заморожування осадів стічних вод.

*Характеристика практичного індивідуального завдання
для виконання МКР № 2:*

Для об'єкту дисертаційного дослідження здобувача вищої освіти побудувати вдосконалену технологічну схему з урахуванням можливостей рекуперації та утилізації відходів, продуктів очищення газових викидів або стічних вод з описанням відповідних хімічних процесів. За цими матеріалами підготувати текст тез доповідей на наукову конференцію. За умови опублікування та апробації тез цієї доповіді здобувачеві нараховуються додаткові бали.

Виконання частини індивідуального завдання щодо здійснення власної науково-дослідної діяльності здобувача вищої освіти за темою своєї дисертації є обов'язковою складовою контролю, звітність з якої є публікація та/або апробація її результатів.

Критерії оцінювання виконання обов'язкової частини індивідуального завдання здобувачами (оцінюється в діапазоні від 0 до 10 балів):

8–10 балів – результати власного наукового дослідження доповідалися на конференції (семінарі, конгресі) міжнародного рівня, опубліковані у збірнику матеріалів конференції, наявні публікації у наукових періодичних виданнях;

4–7 балів – результати власного наукового дослідження доповідалися на конференції (семінарі, конгресі) всеукраїнського рівня, опубліковані у збірнику матеріалів конференції;

1–3 балів – результати власного наукового дослідження не доповідалися на конференції (семінарі, конгресі) рівня, але опубліковані у збірнику матеріалів конференції;

0 балів – відповідь відсутня, завдання не виконане.

Підсумковий контроль

Підсумковий контроль успішності проводиться з метою оцінки результатів навчання на завершальному етапі, проводиться у вигляді екзамену або у форматі електронного тестування у системі OpenTest2, або у письмовому вигляді за відсутності умов проведення електронного тестування.

Кожен варіант письмового завдання складається з 2 теоретичних питань та одного практичного завдання. Виконання практичного завдання повинно містити: *аналіз наданої технології природокористування, характеристику перетворень речовин при технологічній обробці, висновки за виконаним завданням.*

Теоретичне питання оцінюється за повнотою відповіді.

Критерії оцінювання знань здобувачів на екзамені (оцінюється в діапазоні від 0 до 28 балів):

24–28 балів – в повному обсязі здобувач володіє навчальним матеріалом, глибоко та всебічно розкрив зміст теоретичного питання, правильно розв'язав практичне завдання з повним дотриманням вимог до виконання;

20–23 бали – достатньо повно володіє навчальним матеріалом, в основному розкрито зміст теоретичного питання. При наданні відповіді на деякі питання не вистачає достатньої глибини та аргументації, при цьому є несуттєві неточності та незначні помилки. Правильно вирішене практичне завдання;

10–19 балів – в цілому володіє навчальним матеріалом, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки. Правильно вирішені практичне завдання;

5–9 балів – не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Недостатньо розкриті зміст теоретичного питання та практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності. Практичне завдання вирішене частково;

1–4 бали – частково володіє навчальним матеріалом, відповіді загальні, допущено при цьому суттєві помилки. Практичне завдання вирішене частково;

0 балів – не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його викласти, не розуміє змісту теоретичного питання та практичних завдань. Не вирішив практичного завдання.

Якщо екзамен складається у формі надання відповідей на тестові завдання у системі OpenTest2 в межах окремого заняття, то кожен варіант тестового контролю складається з 30 питань, сформованих у тестовій формі. Відповіді надаються шляхом вибору вірної відповіді (відповідей) серед наданих системою проведення тестування варіантів.

Критерії оцінювання знань здобувачів при виконанні тестового

контролю на екзамені (оцінюється в від 0 до 28 балів):
оцінка M у балах розраховується за формулою

$$M = N / K \times L, \text{ балів,}$$

де $N = [0 \dots K]$ – кількість вірних відповідей у тесті, шт.; $K = 30$ – кількість питань у тесті, шт.; $L = 28$ – кількість балів зі 100-бальної оцінки, відведених на екзаменове тестування.

з округленням отриманого результату до найближчого цілого значення.

Перелік теоретичних питань для підготовки до екзамену:

Модуль 1

«Методи раціонального природокористування (за темою власного дисертаційного дослідження)»

1. Природокористування у системі взаємодії суспільства та природи. Види природокористування.
2. Сутність ресурсного природокористування.
3. Природно-ресурсний та еколого-економічний потенціал Землі.
4. Принципи раціонального природокористування.
5. Природне середовище та його потенціал.
6. Поняття про природний капітал.
7. Глобальні екологічні проблеми у соціально-економічному аспекті.
8. Критерії оцінювання стану та стійкості природних та природно-техногенних систем.
9. Екологічна політика – цілі, інструменти, механізми реалізації екологічної політики в Україні.
10. Оцінювання впливу на навколишнє середовище.
11. Екологічна експертиза.
12. Екологічний аудит та екологічне страхування.
13. Державна система моніторингу природних ресурсів, кадастри.
14. Методика проведення моніторингу та складання кадастру земельних ресурсів.
15. Державний моніторинг водних об'єктів.
16. Міжнародне співробітництво у сфері охорони природи та забезпечення екологічної безпеки.
17. Природно-ресурсний потенціал території та його використання.
18. Види природних ресурсів.
19. Земельні ресурси, особливості використання земель різного призначення.
20. Лісові ресурси та лісокористування.
21. Водні ресурси та водокористування.
22. Продуктивне природокористування.
23. Ландшафто- та землекористування.
24. Гірничовидобувне природокористування.

25. Особливості сільськогосподарського природокористування.
26. Цілі, завдання та структура водного господарства.
27. Захист територій від повені, підтоплення за затоплення.
28. Природокористування у галузях транспорту.
29. Природокористування у паливно-енергетичному комплексі.
30. Методи забезпечення охорони природи при формуванні промислових екосистем.
31. Природно-техногенні системи, ступені взаємодії природних та техногенних компонентів.

Модуль 2

«Хіміко-технологічні засади раціонального природокористування (за темою власного дисертаційного дослідження)»

1. Екологічний паспорт підприємства.
2. Показники природоємності та екологічності виробництва.
3. Класифікація втрат ресурсів у природокористуванні.
4. Технологічні підходи до рекуперації втрат ресурсів виробництва та споживання.
5. Вторинні сировинні та енергетичні ресурси.
6. Хімічний склад атмосферного повітря та його участь у забезпечення екологічної рівноваги.
7. Первинне та вторинне забруднення атмосфери.
8. Захист атмосферного повітря: апаратура для вловлення пилу та рідких аерозолів, методи вловлення та знешкодження газових домішок.
9. Гранично-припустимі викиди у атмосферу та принципи їх розрахунку.
10. Санітарно-захисні зони підприємства.
11. Хімічний склад різних видів вод та його участь у забезпечення екологічної рівноваги.
12. Склад та особливості осадів стічних вод та комунально-побутових стічних вод.
13. Вимоги, що висуваються до якості виробничих стічних вод, які відводяться у міську каналізацію та у природні водні об'єкти.
14. Принципи розрахунку гранично-припустимих скидів для водних об'єктів.
15. Хімічний склад відходів виробництва та побутових.
16. Визначення класу небезпеки відходів.
17. Механічна переробка відходів.
18. Збагачення відходів.
19. Фізико-хімічне виділення цінних компонентів з відходів. Подрібнення твердих відходів.
20. Схеми подрібнення.
21. Схеми класифікації твердих відходів.
22. Способи знешкодження та ліквідації відходів.
23. Схеми спалювання відходів.

24. Плазмова газифікація відходів.
25. Хімічний та гранулометричний склад осадів стічних вод.
26. Форми зв'язку води з частинками твердої фази та їх вплив на обробку осадів.
27. Ущільнення, згущення та стабілізація осадів стічних вод.
28. Обробка осадів хімічними реагентами та введення присадних матеріалів.
29. Теплова обробка та заморожування осадів стічних вод.
30. Зневоднення осадів стічних вод.
31. Знезараження осадів стічних вод нагрівом.
32. Основні напрями утилізації осадів стічних вод.

Характеристика практичного завдання на екзамені:

Для об'єкту дисертаційного дослідження здобувача вищої освіти дати характеристику перетворення речовин у технологічному процесі або у виконавчому пристрої ТЗНС.

Форми та методи навчання і викладання, засоби провадження освітньої діяльності навчальної дисципліни

Вивчення навчальної дисципліни реалізується в таких **формах**: навчальні заняття за видами, консультації, контрольні заходи, самостійна робота.

В навчальній дисципліні використовуються такі **методи навчання і викладання**:

– *методи навчання за джерелами набуття знань*: словесні методи навчання (лекція, пояснення, бесіда, інструктаж); наочні методи навчання (ілюстрація, демонстрація, спостереження); практичні методи навчання (практична робота);

– *методи навчання за характером логіки пізнання*: аналітичний; синтетичний; індуктивний; дедуктивний; традуктивний;

– *методи навчання за рівнем самостійної розумової діяльності тих, хто навчається*: проблемний виклад; частково-пошуковий; дослідницький;

– *інноваційні методи навчання*: робота з навчально-методичною літературою та відео метод; навчання з використанням технічних ресурсів; методи організації навчального процесу, що формують соціальні навички;

– *науково-дослідна робота*;

– *самостійна робота*.

Засоби провадження освітньої діяльності

Експериментальні установки та плакати лабораторії прикладної механіки і матеріалознавства та лабораторії гідравліки і технологій захисту навколишнього середовища при проведенні лабораторних робіт; комп'ютерний клас з доступом до мережі Інтернет і системи OpenTest2.0 при проведенні практичних занять та складанні екзамену; мультимедійний

проектор і екран, ноутбук при проведенні лекційних занять.

Політика викладання навчальної дисципліни

1. Здобувач вищої освіти повинен на заняттях приймати активну участь в обговоренні навчальних питань, бути попередньо підготовленим за рекомендованою літературою до практичних та лабораторних занять, якісно і своєчасно виконувати всі завдання.

2. Здобувачі вищої освіти повинні сумлінно виконувати розклад занять з навчальної дисципліни. Пропуски заняття без уважної причини та запізнення на заняття недопустимі (здобувачі, які запізнилися на заняття, до заняття не допускаються).

3. Без дозволу науково-педагогічного працівника неприпустимо користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття, і тим більш – під час складання елементів поточного та підсумкового контролю.

4. Здобувачі вищої освіти повинні чітко виконувати вимоги щодо термінів виконання поставлених завдань, захисту робіт, ліквідації заборгованостей. Невиконання вимог щодо термінів знижує максимальний бал (оцінку) за завдання на 30 %.

5. ЗВО під час засвоєння матеріалу дисципліни на заняттях, під час самостійного виконання завдань, а також під час складання елементів поточного та підсумкового контролю, повинні дотримуватися політики академічної доброчесності відповідно до чинного законодавства. При виконанні індивідуальної самостійної роботи до захисту допускаються МКР, які виконані лише за власним варіантом, виданим кожному здобувачеві окремо, містять не менше 50 % оригінального тексту при перевірці на академічний та інші види плагіату.

6. Під час засвоєння матеріалу дисципліни на заняттях, виконання модульних контрольних робіт та складання диференційного заліку здобувачі вищої освіти мають дотримуватися політики гендерної рівності відповідно до чинного законодавства.

7. Під час засвоєння матеріалу дисципліни на заняттях, виконання модульних контрольних робіт та складання екзамену здобувачі вищої освіти мають дотримуватися протиепідемічних заходів відповідно до чинного законодавства.

8. Під час засвоєння матеріалу дисципліни на заняттях, виконання модульних контрольних робіт та складання екзамену здобувачі вищої освіти мають дотримуватися заходів безпеки воєнного стану відповідно до чинного законодавства.

9. ЗВО мають право дізнатися про кількість накопичених балів у НПП з навчальної дисципліни або в електронному журналі успішності відповідної групи (взводу) та вести власний облік цих балів.

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Література

Основна

1. Зелені технології у промисловості: Монографія / І.А. Василенко, Є.В. Чупринов, А.В. Іванченко та ін. Дніпро: Акцент ПП, 2019. 366 с.
2. Іванов В.Г. Екологічна хімія: конспект лекцій. Х.: Вид. ХНЕУ, 2013. 108 с.
3. Мітрясова О.П. Хімічна екологія: навч. посібник. Вид. 2-е, вип. та доп. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2016. 318 с.
4. Сучасні екологічно чисті технології: Курс лекцій [Електронний ресурс]: навч. посіб. для здобувачів ступеня доктора філософії спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: В.М. Павленко, В.Ю. Тобілко, А.І. Бондарева. К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 78 с.
5. Ранський А.П. Органічна хімія і екологія: В 2-х частинах. Частина 1. Теоретичні основи органічної хімії. Аліфатичні вуглеводні : навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ, 2012. 120 с.
6. Ранський А.П. Органічна хімія і екологія: В 2-х частинах. Частина 2. Ароматичні вуглеводні. Функціональні похідні : навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2012. 249 с.
7. Костік В.В. Екологічна хімія: конспект лекцій. Одеса: Одеський державний екологічний університет, 2019. 127 с.
8. Основи інженерії та технології сталого розвитку: [Електронний ресурс]: конспект лекцій для студентів другого (магістерського) рівня підготовки усіх спеціальностей / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: Б.М. Комариста, В.І. Бендюг. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. 267 с.
9. Системний аналіз якості навколишнього середовища: підручник / Т.А. Сафранов, Я.О. Адаменко, В.Ю. Приходько, Т.П. Шаніна, А.В. Чугай, А.В. Колісник. За ред. проф. Т.А. Сафранова і проф. Я.О. Адаменко. Одеса: ТЕС, 2014. 244 с.
10. Сапко О.Ю. Раціональне природокористування: Конспект лекцій. Одеса: ОДЕКУ, 2018. 115 с.
11. Збалансоване природокористування: методичні вказівки / уклад П.С. Войтків. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2018. 35 с.
12. Методичні матеріали для впровадження освітнього модуля «Основи стратегії сталого розвитку в Україні». Програма розвитку ООН в Україні. К.: Всеукраїнська дитяча спілка «Екологічна варта», 2016. 215 с.
13. Зеркалов Д. В. Екологічна безпека та охорона довкілля: монографія. Киев, 2011. 517 с.
14. Економіка довкілля і природних ресурсів : монографія / Ю.В. Дзяди́кевич та ін. – Тернопіль : Астон, 2016. – 392 с.
15. Сучасні технології отримання наноматеріалів для відновлювальної енергетики з урахуванням екологічної безпеки: монографія / І.Т. Богданов, С.О.Вамболь, В.В. Вамболь, Я.О. Сичікова, О.М. Кондратенко.

К: Освіта України, 2018. 188 с.

16. Scientific and practical problems of application of ecological safety management systems in technics and technologies: Monograph / S.O. Vambol, V.V. Vambol, Y.O. Suchikova, I.V. Mishchenko, O.M. Kondratenko // Opole: Publ. Academy of Management and Administration, 2017. – 205 p.

17. Коренюк П.І., Федулова С.О. Економіка природокористування. [Навчальний посібник]. Дніпропетровськ: Акцент ПП, 2014. 274 с.

18. Замула І.В., Давидова І.В., Кірейцева Г.В., Корбут М.Б., Травін В.В. Стратегія сталого розвитку: еколого – економічний аспект. Навчальний посібник. ЖДТУ, 2017. 200 с.

19. Стратегія сталого розвитку природи та суспільства. Навчально-методичний посібник / Уклад.: В.А. Прилипко, В.М. Боголюбов, Л.Е. Піскунова. К.: НАГрУ, 2008. 118 с.

20. Modelling of impact of temperature gradient on content of polymer ampoule during its forming / G.M. Koloskova, V.Yu. Koloskov // Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering. 2020. Vol. 100/1(2020). P. 12-19.

21. Investigation of the energy efficiency of waste utilization technology, with considering the use of low-temperature separation of the resulting gas mixtures / S. Vambol, V. Vambol, V. Sobyna, V. Koloskov, L. Poberezhna // Energetika. 2018. T. 64. Nr. 4. P. 186–195.

22. Substantiation of expedience of application of high-temperature utilization of used tires for liquefied methane production / S. Vambol, V. Vambol, O. Kondratenko, V. Koloskov, Y. Suchikova // Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering. 2018. Vol. 87/2(2018). P. 77-84.

Додаткова

1. Стандарт вищої освіти України за спеціальністю 183 «Технології захисту навколишнього середовища» галузі знань 18 «Виробництво та технології» для третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти. Затв. Наказом МОН України № 1427 від 23.12.2021 р. Офіційне видання. Київ, 2022. 15 с. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2021/12/24/183-Tekhn.zakh.navk.seredovyshchadokt.filos.pdf>

2. Освітньо-наукова програма вищої освіти «Техногенно-екологічна безпека». Галузь знань 18 «Виробництво та технології». Спеціальність 183 «Технології захисту навколишнього середовища». Третій (освітньо-науковий) рівень вищої освіти. Відповідає Стандарту вищої освіти, затв. Наказом Міністерства освіти і науки України № 1427 від 23.12.2021 р. / Уклад. О.М. Кондратенко, В.А. Андронов, В.Ю. Колосков, Є.О. Рибка. Х.: НУЦЗ України, 2022. 24 с. URL: http://fteb.nuczu.edu.ua/images/osvitni-programi/2021/183_teb_df_22.pdf.

3. Робоча програма вибіркового освітнього компонента ВК 02 «Хіміко-технологічні засади збалансованого природокористування»

освітньо-наукової програми «Техногенно-екологічна безпека». Спеціальність 183 «Технології захисту навколишнього середовища». Галузь знань 18 «Виробництво та технології». Третій (освітньо-науковий) рівень вищої освіти / Уклад.: О.М. Кондратенко, В.М. Бабакін, В.Ю. Колосков, С.С. Душкін. Х.: НУЦЗ України, 2022. 24 с.

Інформаційні ресурси

1. Науково-технічний журнал «Збалансоване природокористування». URL: <http://journals.uran.ua/bnusing/about>.
2. Scientific and technical journal «Technogenic and Ecological Safety». URL: <http://jteb.nuczu.edu.ua/uk>.
3. Scientific Journal «Problems of Emergency Situations». URL: <http://pes.nuczu.edu.ua/uk>.


Розробники:

завідувач кафедри
прикладної механіки
та технологій захисту
навколишнього середовища,
к.т.н., доцент



Володимир КОЛОСКОВ

професор кафедри
прикладної механіки
та технологій захисту
навколишнього середовища,
д.т.н., доцент



Олександр
КОНДРАТЕНКО

викладач кафедри
прикладної механіки
та технологій захисту
навколишнього середовища,
д.ю.н., доцент



Вадим БАБАКІН

доцент кафедри
прикладної механіки
та технологій захисту
навколишнього середовища,
к.т.н., доцент



Станіслав ДУШКІН

старший викладач кафедри
прикладної механіки
та технологій захисту
навколишнього середовища,
к.т.н., доцент



Віталій БЕКШИН

