

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

БАКАЛАВР

Кафедра технології захисту навколишнього середовища та охорони праці

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Декан факультету інженерних
систем та екології

_____/Приймак О. В.

« 31 » 08 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА

ОК 36 «Технології захисту атмосферного повітря»

(назва освітньої компоненти)

шифр	спеціальність
183	Технології захисту навколишнього середовища
	освітньо-професійна програма
	«Технології захисту навколишнього середовища»

Розробники:

Клімова І. В., к.т.н., доцент

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)

(підпис)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри технології захисту
навколишнього середовища та охорони праці

протокол № 11 від « 29 » червня 2022 року

Завідувач кафедри

(підпис)

/Ткаченко Т. М./

Схвалено гарантом освітньої програми «Технології захисту навколишнього
середовища»

Гарант ОП

(підпис)

/Березницька Ю.О./

Розглянуто на засіданні науково-методичної комісії спеціальності
протокол № 1 від « 31 » 08 2022 року

Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни є отримання знань про функціонування окремих частин біосфери, антропогенного впливу на них, основ нормування антропогенного впливу і інженерних методів захисту окремих складових біосфери.

Бакалаври екології в ході професійної діяльності приймають участь в організації і здійсненні інженерних заходів по охороні навколишнього середовища і забезпеченні збалансованого природокористування. Поглиблена екологічна підготовка, знання і вміння в галузі природоохоронних технологій дозволяють спрямовувати діяльність будівельного і споріднених комплексів в межі зменшення впливів на атмосферне повітря і сприяння відновленню природних ресурсів. Дисципліна вивчається після дисциплін фундаментальної і природознавчої підготовки.

Завдання дисципліни: засвоєння бакалаврами сучасних методів і технологій для обґрунтування комплексу заходів від техногенних і антропогенних навантажень, спрямованих на збереження екологічної рівноваги та покращення екологічного стану. У результаті вивчення навчальної дисципліни бакалавр повинен знати: - сучасну екологічну ситуацію в Україні і світі і динаміку їх зміни; - основні джерела забруднення атмосферного повітря; - сучасні природоохоронні технології та методи, що використовуються для захисту довкілля від забруднень як матеріальних так і енергетичних; принципи побудови екологічно безпечних схем виробництва; - технології відновлювальних і нетрадиційних джерел енергії і перспективи їх застосування, зокрема в Україні. вміти застосовувати сучасні методи та технології для: - планування і організації технологічного процесу з урахуванням методів охорони та захисту довкілля; - організації і контролю виконання природоохоронних заходів на виробництві; - контролю оцінки впливу шкідливих виробництв на довкілля; - створення екологічно безпечних технологій.

Компетенції, що формуються в результаті засвоєння дисципліни

Інтегральна компетенція (ІК)	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми у сфері екології, охорони довкілля і збалансованого природокористування, або у процесі навчання, що передбачає застосування основних теорій та методів наук про довкілля, та характеризується комплексністю і невизначеністю умов
-------------------------------------	---

Загальні компетенції (ЗК)	ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК02 Знання і критичне розуміння предметної області та професійної діяльності. ЗК04. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій. ЗК05. Здатність приймати обґрунтовані рішення. ЗК07. Прагнення до збереження навколишнього середовища та забезпечення сталого розвитку суспільства.
Спеціальні (фахові) компетенції	ФК01. Здатність до попередження забруднення довкілля та кризових явищ і процесів. ФК02. Здатність обґрунтовувати, здійснювати підбір, розраховувати, проектувати, модифікувати, готувати до роботи та використовувати сучасну техніку і обладнання для захисту та раціонального використання повітряного та водного середовищ, земельних ресурсів, поводження з відходами. ФК04. Здатність здійснювати контроль за забрудненням повітряного басейну, водних об'єктів, ґрунтового покриву та геологічного середовища. ФК06. Здатність до проектування систем і технологій захисту навколишнього середовища та забезпечення їх функціонування. ФК08. Здатність до забезпечення екологічної безпеки.
Нормативний зміст підготовки здобувачів вищої освіти, сформульований у термінах програмних результатів навчання (ПР)	
Програмні результати навчання (ПР)	ПР01. Знати сучасні теорії, підходи, принципи екологічної політики, фундаментальні положення з біології, хімії, фізики, математики, біотехнології та фахових і прикладних інженерно-технологічних дисциплін для моделювання та вирішення конкретних природоохоронних задач у виробничій сфері. ПР03. Вміти використовувати інформаційні технології та комунікаційні мережі для природоохоронних задач. ПР04. Обґрунтовувати природоохоронні технології, базуючись на розумінні механізмів впливу людини на навколишнє середовище і процесів, що відбуваються у ньому. ПР07. Здійснювати науково-обґрунтовані технічні, технологічні та організаційні заходи щодо запобігання забруднення довкілля. ПР08. Вміти продемонструвати навички вибору, планування, проектування та обчислення параметрів роботи окремих видів обладнання, техніки і технологій захисту навколишнього середовища, використовуючи знання фізико-хімічних властивостей полутантів, параметрів технологічних процесів та нормативних показників стану довкілля. ПР10. Вміти застосувати знання з контролю та оцінювання стану забруднення і промислових викидів, з аналізу динаміки їх зміни в залежності від умов та технологій очищення компонентів довкілля.

	<p>ПР12. Обирати інженерні методи захисту довкілля, здійснювати пошук 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.</p>
--	--

Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1 .

Властивості атмосфери і антропогенний вплив на неї

Лекція 1-3

1. Мета вивчення дисципліни.
2. Зміст курсу, його зв'язок із загальноосвітніми та спеціальними дисциплінами.
3. Основні поняття та визначення.
4. Еволюція та хімічний склад атмосфери.
5. Будова атмосфери.
6. Рухливість атмосфери.
7. Енергетичний баланс Землі та атмосфери.
8. Хмари в атмосфері, їх взаємодія з газами і аерозолями.

Лекція 4-8

1. Джерела забруднення атмосфери.
2. Головні забруднювачі атмосфери.
3. Вплив забруднювачів повітря на навколишнє середовище.
4. Розсіювання забруднювачів в атмосфері.
5. Інженерний розрахунок концентрацій шкідливих речовин в атмосферному повітрі.

Змістовий модуль 2 .

Інженерний захист атмосфери

Лекція 9-11

1. Нормування забруднення атмосфери.
2. Нормативи якості атмосферного повітря: ГДК, ОБРД, ОБРВ, ГДЗ. Санітарно-захисні зони.
3. Основи інженерного захисту атмосфери.

Лекція 12,13

1. Основи механіки аерозолів.
2. Відносно рівномірний рух, взаємодія часток з газовим (повітряним) потоком.
3. Нерівномірний рух.
4. Механізми вловлювання аерозолів.
5. Інерція прямого руху.

6. Дифузійні процеси.
7. Механізм седиментації.
8. Осадження в полі дії електричних сил.

Лекція 14-17

1. Засоби очищення пилових викидів. Класифікація.
2. Пилоосаджувальні камери.
3. Циклонні установки, принцип дії. Ефективність.
4. Пиловловлюючі фільтри.
5. Основні методи боротьби з газоподібними забруднювачами: абсорбція, адсорбція, конденсація, хімічні методи.

Лекція 18-20

1. Термічне і термокatalітичне знешкодження.
2. Стадії і можливі області кatalітичних реакцій.
3. Рекомендовані схеми очищення, еколого-економічна оцінка варіантів.

Змістовний модуль 3. Практичні заняття

Практичне заняття 1.

Розрахунок пилоосаджувальної камери.

Практичне заняття 2.

Визначення характеристик дисперсного складу аерозолі. Побудова графіків фракційного складу, диференційного розподілення. Інтегральна характеристика дисперсного складу.

Практичне заняття 3.

Розрахунок циклона.

Практичне заняття 4.

Розрахунок абсорбера

Практичне заняття 5.

Побудова санітарно-захисної зони (СЗЗ) промислового підприємства.

Змістовний модуль 4. Лабораторні заняття

Лабораторні заняття 1,2.

Визначення ефективності роботи циклону типу ЦН, порівняння експериментальних даних з теоретичними розрахунками.

Лабораторні заняття 3,4.

Кarti розсіювання пилового викиду і викиду CO₂. Аналіз і порівняння СЗЗ і карти розсіювання від пилового джерела.

Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Опрацювання лекційного матеріалу	30
2.	Підготовка до практичних , лабораторних	25
3.	Виконання контрольного завдання	20
4.	Робота з літературою та електронними носіями	5
5.	Підготовка до іспиту	12
6.	Усього годин	92

Методи контролю та оцінювання знань

Загальне оцінювання здійснюється через вимірювання результатів навчання у формі проміжного (модульного) та підсумкового контролю (залік, захист індивідуальної роботи тощо) відповідно до вимог зовнішньої та внутрішньої системи забезпечення якості вищої освіти.

Політика щодо академічної доброчесності

Тексти індивідуальних завдань (в т.ч. у разі, коли вони виконуються у формі презентацій або в інших формах) можуть перевірятись на плагіат. Для цілей захисту індивідуального завдання оригінальність тексту має складати не менше 70%. Виключення становлять випадки зарахування публікацій Здобувачів у матеріалах наукових конференціях та інших наукових збірниках, які вже пройшли перевірку на плагіат.

Списування під час тестування та інших опитувань, які проводяться у письмовій формі, заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). У разі виявлення фактів списування з боку здобувача він отримує інше завдання. У разі повторного виявлення призначається додаткове заняття для проходження тестування.

Політика щодо відвідування

Здобувач, який пропустив аудиторне заняття з поважних причин, має продемонструвати викладачу та надати до деканату факультету документ, який засвідчує ці причини.

За об'єктивних причин (хвороба, міжнародне стажування, наукова та науково-практична конференція (круглий стіл) тощо) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу.

Методи контролю

Основні форми участі Здобувачів у навчальному процесі, що підлягають поточному контролю: виступ на практичних заняттях; доповнення, опонування до виступу, рецензія на виступ; участь у дискусіях; аналіз першоджерел; письмові завдання (тестові, індивідуальні роботи у формі рефератів); та інші письмові роботи, оформлені відповідно до вимог. Кожна тема курсу, що винесена на лекційні та практичні заняття, відпрацьовується Здобувачами у тій чи іншій формі, наведеній вище. Обов'язкова присутність на лекційних заняттях, активність впродовж семестру, відвідування/відпрацювання усіх аудиторних занять, виконання інших видів робіт, передбачених навчальним планом з цієї дисципліни.

При оцінюванні рівня знань Здобувача аналізу підлягають:

- характеристики відповіді: цілісність, повнота, логічність, обґрунтованість, правильність;
- якість знань (ступінь засвоєння фактичного матеріалу): осмисленість, глибина, гнучкість, дієвість, системність, узагальненість, міцність;
- ступінь сформованості вміння поєднувати теорію і практику під час розгляду ситуацій, практичних завдань;
- рівень володіння розумовими операціями: вміння аналізувати, синтезувати, порівнювати, абстрагувати, узагальнювати, робити висновки з проблем, що розглядаються;
- досвід творчої діяльності: вміння виявляти проблеми, розв'язувати їх, формувати гіпотези;
- самостійна робота: робота з навчально-методичною, науковою, допоміжною вітчизняною та зарубіжною літературою з питань, що розглядаються, вміння отримувати інформацію з різноманітних джерел (традиційних; спеціальних періодичних видань, ЗМІ, Internet тощо).

Тестове опитування може проводитись за одним або кількома змістовими модулями. В останньому випадку бали, які нараховуються Здобувачу за відповіді на тестові питання, поділяються між змістовими модулями.

Індивідуальне завдання підлягає захисту Здобувачом на заняттях, які призначаються додатково.

Індивідуальне завдання може бути виконане у різних формах. Зокрема, Здобувачи можуть зробити його у вигляді реферату. Реферат повинен мати обсяг від 18 до 24 сторінок А4 тексту (кегель Times New Roman, шрифт 14, інтервал 1,5), включати план, структуру основної частини тексту відповідно до плану, висновки і список літератури, складений відповідно до ДСТУ 8302:2015. В рефераті можна також помістити словник базових понять до теми. Водночас індивідуальне завдання може бути виконане в інших формах, наприклад, у вигляді дидактичного проєкту, у формі презентації у форматі Power Point. В цьому разі обсяг роботи визначається індивідуально – залежно від теми.

Література, що рекомендується для виконання індивідуального завдання, наведена у цій робочій програмі, а в електронному вигляді вона розміщена на Освітньому сайті КНУБА (<https://org2.knuba.edu.ua/user/index.php?id=3399>), на сторінці кафедри.

Також як виконання індивідуального завдання за рішенням викладача може бути зарахована участь Здобувача у міжнародній або всеукраїнській науково-практичній конференції з публікацією у матеріалах конференції тез виступу (доповіді) на одну з тем, дотичних до змісту дисципліни, або публікація статті на одну з таких тем в інших наукових виданнях.

Текст індивідуального завдання подається викладачу не пізніше, ніж за 2 тижні до початку залікової сесії. Викладач має право вимагати від Здобувача доопрацювання індивідуального завдання, якщо воно не відповідає встановленим вимогам.

Результати поточного контролю заносяться до журналу обліку роботи. Позитивна оцінка поточної успішності Здобувачів за відсутності пропущених та невідпрацьованих практичних занять та позитивні оцінки за індивідуальну

роботу є підставою для допуску до підсумкової форми контролю. Бали за аудиторну роботу відпрацьовуються у разі пропусків.

Підсумковий контроль здійснюється під час проведення залікової сесії з урахуванням підсумків поточного та модульного контролю. Під час семестрового контролю враховуються результати здачі усіх видів навчальної роботи згідно зі структурою кредитів.

Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою.

Розподіл балів за змістовними модулями та підсумковим контролем

Поточне оцінювання				Підсумковий тест (іспит)	Сума балів
Змістовні модулі					
1	2	3	4		
10	10	30	10	40	100

Шкала оцінювання індивідуальної роботи

Оцінка за національною шкалою	Кількість балів	Критерії
відмінно	30	відмінне виконання (розкриття теми, посилання та цитування сучасних наукових джерел (не старше 2017 року), дотримання норм доброчесності)
	25	відмінне виконання з незначною кількістю помилок виконання (розкриття теми, посилання та цитування сучасних наукових джерел (більшість з яких не старше 2017 року), дотримання норм доброчесності)
добре	22	виконання вище середнього рівня з кількома помилками (розкриття теми в межах об'єкту та завдань роботи, посилання та цитування сучасних наукових джерел (серед яких є такі, що не старше 2017 року), дотримання норм доброчесності)
	20	виконання з певною кількістю помилок (розкриття теми в межах об'єкту та завдань роботи, наявність

		посилань та цитувань наукових джерел, дотримання норм доброчесності)
задовільно	18	виконання роботи задовольняє мінімальним критеріям помилок (розкриття теми в основному в межах об'єкту роботи, наявність концептуального апарату роботи, присутність не менше 5 посилань та цитувань наукових джерел, дотримання норм доброчесності)

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види діяльності навчальної	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	A	Зараховано
82-89	B	
74-81	C	
64-73	D	
60-63	E	
35-59	FX	Не зараховано з можливістю повторного складання
<u>0-34</u>	F	Не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Умови допуску до підсумкового контролю

Здобувачу, який має підсумкову оцінку за дисципліну від 35 до 59 балів, призначається додаткова залікова сесія. В цьому разі він повинен виконати додаткові завдання, визначені викладачем.

Здобувач, який не виконав вимог робочої програми по змістових модулях, не допускається до складання підсумкового контролю. В цьому разі він повинен виконати визначене викладачем додаткове завдання по змісту відповідних змістових модулів в період між основною та додатковою сесіями.

Здобувач має право на опротестування результатів контролю (апеляцію). Правила подання та розгляду апеляції визначені внутрішніми документами

КНУБА, які розміщені на сайті КНУБА та зміст яких доводиться Здобувачам до початку вивчення дисципліни.

- поточний контроль – у формі усної відповіді на кожному лекційному та практичному занятті (також може бути організовано у вигляді тестів та контрольної роботи);

- контроль виконання практичних занять (оформлений протокол та його презентація);

- контроль оформлення результатів наукового дослідження за темою дисертаційної роботи з урахуванням вивченого матеріалу за дисципліною;

- підсумковий контроль – залік у формі тестування; підсумкова оцінка складається з результату заліку та поточного контролю під час проведення лекційних та практичних занять.

Методичне забезпечення дисципліни

Основна література:

1. Зацерклянний, М. М. Процеси захисту навколишнього середовища : підручник / М. М. Зацерклянний, О. М. Зацерклянний, Т. Б. Столевич ; Одес. нац. акад. харч. технологій. - Одеса : Фенікс, 2017. - 454 с. : табл., рис. - Бібліогр.: с. 452- 453. - ISBN 978-966-928-173-9.
2. Технології обробки та моделювання екологічної та економічної інформації / [В. Б. Мокін, А.В. Поплавський, А. Р. Ящолт, М. П. Боцула].—Електронний навчальний посібник. —Вінниця: ВНТУ, 2015. — 130с.
3. Геоінформаційні системи в екології. —Електронний навчальний посібник / В. Б. Мокін, Є. М. Крижановський / Під ред. Крижановського Є. М.—Вінниця : ВНТУ, 2014. —192 с.
4. Інформаційні технології автоматизації обробки параметрів геоінформаційних систем з геометричними мережами : монографія / В. Б. Мокін, В. Г. Сторчак, Є. М. Крижановський, О. В. Гавенко, В. Ю. Балачук. —Вінниця : ВНТУ, 2014. —196 с.
5. Гончарук Е.И. и др. Коммунальная гигиена. — К.: Здоров'я, 2006. — 790 с.

Додаткові джерела:

1. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. ОНД – 86. Ленинград: Гидрометеиздат, 1987. – 93 с.
2. Трофімович В.В., Клімова І.В., Журавська Н.Є. Інженерні методи захисту біосфери. Захист атмосфери: конспект лекцій / В.В. Трофімович, І.В. Клімова, Н.Є. Журавська. – К.: КНУБА, 2011. – 40 с.
3. Інженерний захист атмосфери: конспект лекцій / В.В. Трофімович, І.В. Клімова, Н.Є. Журавська.- К.: КНУБА, 2011. - 36 с.
4. Інженерні методи захисту біосфери: методичні вказівки для виконання інд. завдання / уклад.: В.В Трофімович, Н.Є. Журавська. – К.: КНУБА, 2015. – 36 с.

Нормативна та законодавча база:

1. Закон України про охорону атмосферного повітря
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2707-12#Text>

Інформаційні ресурси

1. Національна бібліотека імені В.І. Вернадського /[Електронний ресурс] .– Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/>
2. Бібліотека КНУБА: <http://library.knuba.edu.ua>
3. Міністерство енергетики та захисту довкілля : Вивчення та раціональне використання надр: <https://menr.gov.ua/timeline/Vivchennya-ta-racionalne-vikoristannya-nadr.html>

3. Офіційний сайт Міністерства освіти і науки: <https://mon.gov.ua/ua>
4. Офіційний сайт Державної служби з надзвичайних ситуацій України.:
<http://www.dsns.gov.ua>
5. Офіційний веб-сайт Верховної Ради України: <http://rada.gov.ua>