

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
Кафедра екології та неоекології

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з науково-педагогічної
роботи



_____ 2019 р.

Робоча програма навчальної дисципліни

Інженерна екологія

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти перший / бакалаврський

галузь знань 10 Природничі науки
(шифр і назва)

спеціальність 101 "Екологія"
(шифр і назва)

освітня програма Екологія
(шифр і назва)

спеціалізація _____
(шифр і назва)

вид дисципліни за вибором
(обов'язкова / за вибором)

факультет екологічний

2019 / 2020 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою екологічного факультету

“29” серпня 2019 року, протокол №14

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ:

Кулик М. І., к. техн. н., доц., доцент кафедри екології та неоекології екологічного факультету

Програму схвалено на засіданні кафедри екології та неоекології

Протокол №18 від “29” серпня 2019 року

Завідувач кафедри екології та неоекології

_____ Медведєв В.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Програму погоджено науково-методичною комісією екологічного факультету

Протокол від «29» серпня 2019 року, протокол № 10

Голова науково-методичної комісії екологічного факультету

_____ Максименко Н.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Інженерна екологія» складена відповідно до освітньої програми підготовки бакалавра «Екологія» Спеціальності 101 «Екологія»

1. Опис навчальної дисципліни

1.1 Метою викладання навчальної дисципліни

формування у студентів систематичних знань щодо особливостей утворення забруднюючих речовин у різних галузях виробництва та особливостей застосування різних комплексних інженерно-екологічних рішень у різних галузях виробництва, зокрема у промисловому.

1.2 Основними завданнями вивчення дисципліни «Інженерної екології» є

набуття студентами знань і умінь про формування забруднень атмосферного повітря, стічних вод і земельних ресурсів на промислових підприємствах; з використання методів та засобів захисту атмосферного повітря, стічних вод та земельних ресурсів при створенні систем інженерно-екологічного забезпечення промислових підприємств.

1.3. Кількість кредитів – 3

1.4. Загальна кількість годин – 90

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Обов'язкова / <u>за вибором</u>	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
3-й	3, 4 -й
Семестр	
6-й	6, 7 -й
Лекції	
28 год.	4 год.
Практичні, семінарські заняття	
28 год.	6 год.
Лабораторні заняття	
год.	год.
Самостійна робота	
34 год.	80 год.
Індивідуальні завдання	
– год.	

1.6. Заплановані результати навчання:

В результаті вивчення дисципліни студенти повинні набути наступних компетентностей:

1. Ідентифікувати основні джерела забруднення атмосферного повітря на промислових підприємствах.
2. Ідентифікувати основні джерела та речовини, що забруднюють стічні води та земельні ресурси на промислових підприємствах.
3. Знати основні принципи вилучення пилу з атмосферного повітря
4. Здатність орієнтуватися в основних методах очищення атмосферного повітря від промислових викидів паро- і газоподібних шкідливих речовин.
5. Здатність орієнтуватися в основних заходах та засобах очищення атмосферного повітря від пилу та промислових викидів паро- і газоподібних шкідливих речовин.
6. Знати основні способи очищення стічних вод.
7. Здатність орієнтуватися в основних заходах та засобах з очищення стічних вод.
8. Знати основні заходи з зменшення антропогенного впливу підприємств на земельні ресурси.
9. Ідентифікувати основні джерела шуму та вібрації на промислових підприємствах.
10. Знати основні методи і засоби захисту від шумового та вібраційного забруднення.
11. Здатність орієнтуватися в основних засобах зі зниження шумового та вібраційного забруднення.
12. Запропонувати найбільш ефективні методи та засоби захисту природного середовища від забруднень на промислових підприємствах

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Джерела забруднення атмосферного повітря та захист його від викидів пилу та паро- і газоподібних шкідливих речовин.

Тема 1. Вступ. Теоретичні основи інженерної екології

Вплив господарської діяльності людини на природне середовище. Предмет та задачі інженерної екології. Основні поняття інженерної екології. Критерії промислового техногенезу. Основний принцип інженерної екології. Класифікація техногенних забруднювачів. Характеристика основних техногенних забруднювачів природного середовища. Негативні явища, що виникають внаслідок техногенного забруднення природного середовища промисловими підприємствами.

Тема 2. Вплив промислових підприємств на атмосферне повітря

Концепція «джерела забруднення» атмосфери. Основні групи техногенних викидів шкідливих речовин в атмосферу (тверді, рідкі, теплові та паро газоподібні) та джерела їх утворення на промислових підприємствах. Джерела забруднення атмосферного повітря на металургійних, машинобудівних, деревообробних підприємствах, підприємствах з виробництва будматеріалів. Забруднення атмосферного повітря підприємствами енергетики та транспорту.

Тема 3. Захист атмосферного повітря від викидів промислового пилу

Основні принципи та способи вилучення пилу з атмосферного повітря.

Повітряні фільтри, їх характеристика та сфери застосування. Класифікація повітряних фільтрів. Масляні фільтри, волокнисті фільтри, електричні повітряні фільтри.

Пиловловлювачі: класифікація, характеристика та сфери застосування. Сухі та мокрі пиловловлювачі, їх характеристика та сфера застосування. Вентиляторні пиловловлювачі, тумановловлювачі.

Методи розрахунку рукавних пилоочисних установок: технологічний розрахунок сухих рукавних пиловловлювачів, технологічний та конструктивний розрахунок системи імпульсної регенерації рукавних фільтрів, аеродинамічний розрахунок пиловловлювачів.

Тема 4. Захист атмосферного повітря від промислових викидів паро- і газоподібних шкідливих речовин

Основні методи очищення атмосферного повітря від шкідливих парів та газів. Абсорбційне, адсорбційне та адсорбційно-абсорбційне очищення атмосферного повітря від шкідливих газів. Термічна нейтралізація та каталітичне очищення атмосферного повітря від викидів шкідливих газів.

Тема 5. Вплив автотранспортних засобів на атмосферне повітря

Зниження токсичності вихлопних газів автотранспортних засобів: особливості конструкції та режимів роботи автотранспортних засобів з позиції екологічної безпеки; способи зниження токсичності вихлопних газів.

Очищення газів від оксиду вуглецю, сірководню, діоксиду сірки, оксидів азоту, аміаку.

Розсіювання промислових викидів в атмосфері. Санітарно-захисні зони.

Розділ 2. Захист довкілля від енергетичного забруднення

Тема 6. Захист довкілля від шуму та вібрації

Загальне поняття про шум та його параметри. Поняття про вібрацію та її параметри. Вплив шуму та вібрації на людину та навколишнє середовище.

Джерела шуму на підприємствах металургійної, машинобудівної, текстильної, деревообробної промисловості, автотранспортних підприємствах. Джерела вібрації на машинобудівних, деревообробних підприємствах, підприємствах залізничного транспорту. Основні засоби захисту довкілля від шумового забруднення та вібрації.

Тема 7. Захист довкілля від електромагнітного випромінювання

Джерела електромагнітних випромінювань на підприємствах. Захист довкілля від постійних і змінних електромагнітних полів. Захист від електромагнітних полів радіочастотного випромінювання.

Розділ 3. Забруднення стічних вод та ґрунтів, захист стічних вод і земельних ресурсів від промислових викидів

Тема 8. Вплив технологічних процесів на стічні води промислових підприємств

Формування стічних вод (побутові, поверхневі, виробничі стічні води). Джерела забруднення стічних вод на машинобудівних, деревообробних підприємствах. Забруднення стічних вод целюлозно-паперовими підприємствами, підприємствами харчової, мікробіологічної та легкої промисловості.

Тема 9. Захист стічних вод від промислових скидів

Основні методи очищення стічних вод. Механічне очищення стічних вод. Фізичне очищення. Фізико-механічне очищення стічних вод. Хімічне та фізико-хімічне очищення стічних вод. Біологічне очищення стічних вод. Очищення стічних вод на машинобудівних підприємствах.

Тема 10. Захист ґрунтів і земельних ресурсів від шкідливих викидів

Вплив господарської діяльності на ґрунт. Основні шляхи покращення ґрунтів України. Рекультивація порушених земель.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів та тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	ср		л	п	лаб	інд	ср
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розділ 1. Джерела забруднення атмосферного повітря та захист його від викидів пилу та паро- і газоподібних шкідливих речовин												
Тема 1. Вступ. Теоретичні основи інженерної екології	4	2				2	4	1				3
Тема 2. Вплив промислових підприємств на атмосферне повітря	6	2	2			2	6					6
Тема 3. Захист атмосферного повітря від викидів промислового пилу	21	6	11			4	14	1	2			11
Тема 4. Захист атмосферного повітря від промислових викидів паро- і газоподібних шкідливих речовин	12	4	4			4	14		2			12
Тема 5. Вплив автотранспортних засобів на атмосферне повітря	5	2	1			2	6					6
Разом за розділом 1	48	16	18			14	44	2	4			38
Розділ 2. Захист довкілля від енергетичного забруднення												
Тема 6. Захист довкілля від шуму та вібрації	8	1	1			6	10	1				9
Тема 7. Захист довкілля від електромагнітного випромінювання	4	1	1			2	6					6
Разом за розділом 2	12	2	2			8	16	1				15
Розділ 3. Забруднення стічних вод та ґрунтів, захист стічних вод і земельних ресурсів від промислових викидів												
Тема 8. Вплив технологічних процесів на стічні води промислових підприємств	6	1	1			4	6					6
Тема 9. Захист стічних вод від промислових скидів	18	7	6			5	16	1	2			13
Тема 10. Захист	6	2	1			3	8					8

ґрунтів і земельних ресурсів від шкідливих викидів												
Разом за розділом 3	30	10	8			12	30	1	2			27
Усього годин	90	28	28			34	90	4	6			80

4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Визначення концентрації шкідливих речовин у повітрі	2
2	Визначення коефіцієнтів розведення для приведення концентрації шкідливих речовин до величини ГДК	2
3	Захист природних водойм і стічних вод від промислових викидів	2
4	Розрахунок параметрів пилоосаджувальних камер	2
5	Розрахунок технологічних параметрів роботи циклона	2
6	Розрахунок фракційної ефективності відцентрового циклона за методикою Лапле	2
7	Розрахунок ефективності скрубєрів Вентурі	2
8	Захист атмосферного повітря від промислових викидів (проведення поточного контролю у формі колоквиуму).	2
9	Розрахунок параметрів роботи тканинних фільтрів	2
10	Розрахунок технологічних параметрів електрофільтрів	2
11	Розрахунок хімічного балансу абсорбційної очистки	2
12	Розрахунок відстійника	2
13	Захист стічних вод від промислових викидів (проведення поточного контролю у формі колоквиуму).	2
14	Семінар Приклади екоінновацій	2
	Разом:	28

5. Завдання для самостійної роботи

Самостійна робота включає: опрацювання навчального матеріалу, виконання практичних завдань, науково-дослідну роботу.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Вступ. Теоретичні основи інженерної екології	2
2	Тема 2. Вплив промислових підприємств на атмосферне повітря	2
3	Тема 3. Захист атмосферного повітря від викидів промислового пилу	4
4	Тема 4. Захист атмосферного повітря від промислових викидів паро- і газоподібних шкідливих речовин	4
5	Тема 5. Вплив автотранспортних засобів на атмосферне повітря	2
6	Тема 6. Захист довкілля від шуму та вібрації	6
7	Тема 7. Захист довкілля від електромагнітного випромінювання	2
8	Тема 8. Вплив технологічних процесів на стічні води промислових підприємств	4
9	Тема 9. Захист стічних вод від промислових скидів	5
10	Тема 10. Захист ґрунтів і земельних ресурсів від шкідливих викидів	3
	Разом:	34

6. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання не передбачені навчальним планом.

7. Методи контролю

В процесі вивчення дисципліни «Інженерна екологія» використовуються наступні контрольні: поточний протягом семестру; підсумковий семестровий.

Поточний контроль проводиться науково-педагогічним працівником у формі усного опитування на лекціях та практичних заняттях, приймання практичних завдань, письмового або комп'ютерного тестування, яке передбачене навчальним планом. Крім того, обов'язковим елементом поточного контролю є контроль відвідування занять.

Підсумковий семестровий контроль є обов'язковою формою оцінювання результатів навчання та проводиться в терміни, встановлені графіком навчального процесу і в обсязі навчального матеріалу, визначеного програмою дисципліни та реалізується шляхом складання іспиту у формі письмового або комп'ютерного тестування.

Умовами допуску студента до іспиту є: відсутність заборгованості з практичних занять.

Кожний вид роботи, виконаний студентом під час засвоєння навчальної дисципліни, оцінюється. Бали, передбачені за виконання кожного виду роботи, включені до загальної максимальної суми балів (100), що складають оцінку студента за засвоєння навчальної дисципліни.

8. Схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання										Контрольна робота, передбачен а навчальним планом	Індивідуальне завдання	Разом	Екзамен	Сума
Розділ 1					Розділ 2		Розділ 3							
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	№ 1				
2,0	4,0	10,0	8,0	6,0	2,0	1,0	1,0	10,0	2,0	14,0	–	60	40	100

T 1, T 2, ..., T 10 – теми розділів.

Критерії оцінювання практичних робіт.

За виконання практичних робіт студент максимально може отримати по 3 бали. Нарахування балів здійснюється відповідно до наступних критеріїв:

0 балів – студент не виконав практичну роботу.

1 бал – студент правильно та повно виконав менше половини завдань, передбачених у практичній роботі, не зробив аргументованих та логічних висновків; наявні зауваження до оформлення текстової чи ілюстративної частини практичної роботи.

1,5 бали – студент правильно та повністю виконав більше половини завдань, передбачених у практичній роботі, але при цьому у зроблені висновки є дещо неточними

та недостатньо обґрунтованими; наявні незначні зауваження до оформлення текстової чи ілюстративної частини практичної роботи. Під час захисту практичної роботи студент не зміг дати повну правильну відповідь на жодне із поставлених додаткових питань.

2 бали – студент правильно та повністю виконав всі завдання, передбачені у практичній роботі, зробив чіткі та аргументовані висновки. Під час захисту практичної роботи студент показав, що він добре засвоїв теоретичний матеріал, може висловлювати свої міркування з приводу тих чи інших проблем, але припускається певних неточностей і похибок при відповіді на додаткові запитання.

3 бали – студент правильно та повністю виконав всі завдання, передбачені у практичній роботі, творчо підійшов до виконання завдання, зробив чіткі та аргументовані висновки. Під час захисту практичної роботи студент показав, що він міцно засвоїв теоретичний матеріал, логічно мислить та вільно висловлює власну думку з приводу тих чи інших проблем, вільно використовує набуті теоретичні знання при аналізі практичного матеріалу, а також дав повні та аргументовані відповіді на додаткові запитання.

Критерії оцінювання контрольних робіт

Програма тестування містить банк запитань, кожному з яких присвоєний певний бал відповідно до ступеня складності. Якщо в межах одного запитання передбачено декілька правильних варіантів відповідей, то підрахунок балів за дане питання здійснюється таким чином: із кількості правильних відповідей вираховується кількість неправильних відповідей. Це зроблено з метою уникнення можливості простого вгадування студентом правильної відповіді навімання шляхом обирання всіх варіантів із запропонованих.

За результатами тестування підраховується загальна кількість балів, які набрав студент за правильні відповіді на кожне поставлене запитання, та вираховує відсоток від максимально можливих балів.

Шкала оцінювання

Сума балів (%) за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	відмінно
70-89	добре
50-69	задовільно
1-49	незадовільно

- «Відмінно» – студент міцно засвоїв теоретичний матеріал, глибоко і всебічно знає зміст навчальної дисципліни, основні положення наукових першоджерел та рекомендованої літератури, логічно мислить і будує відповідь, вільно використовує набуті теоретичні знання при аналізі практичного матеріалу, висловлює своє ставлення до тих чи інших проблем, демонструє високий рівень засвоєння практичних навичок;

- «Добре» – студент добре засвоїв теоретичний матеріал та аргументовано його викладає, володіє основними аспектами з першоджерел та рекомендованої літератури; має практичні навички, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших проблем, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при аналізі практичного матеріалу;

- «Задовільно» – студент в основному опанував теоретичний матеріал навчальної дисципліни, орієнтується у першоджерелах та рекомендованій літературі, але непереконливо відповідає, плутає поняття, додаткові питання викликають невпевненість

або відсутність стабільних знань, не вмiє оцiнювати факти та явища, пов'язувати їх iз майбутньою дiяльнiстю;

• «Незадовiльно» – студент не опанував навчальний матерiал дисциплiни, не знає наукових фактiв, визначень, майже не орiєнтується в першоджерелах та рекомендованiй лiтературi, вiдсутнє наукове мислення, практичнi навички не сформованi.

9. Рекомендована лiтература

Основна лiтература

1. Апостолюк С.О., Джигирей В.С., Соколовський І.А. та ін. Промислова екологія. – К.: Знання, 2012. - 430 с.
2. Апостолюк С.О., Апостолюк А.С., Джигирей В.С. та ін. Промислова екологія. – К.: Знання, 2005.- 474 с.
3. Бедрій Я. І. Промислова екологія. / Я. І. Бедрій, Б. О. Білінський, Р. М. Івах, М. М. Козяр Навчальний посiбник. Видання 4-е, перероблене. – К.: Кондор, 2010. – 374 с.
4. Жигуц Ю.Ю. Інженерна екологія / Ю.Ю. Жигуц, В.Ф. Лазар – К.: Кондор-Видавництво, 2012. – 170 с.
5. Сухарев С.М. Техноекологія та навколишнього середовища С.М. Сухарев, С.Ю. Чундак, О.Ю. Сухарева. – Львів: Новий Світ-2000, 2011. – 302 с.
6. Сторожук В.М. Промислова екологія. – Львів: Видавництво Української академії друкарства, 2005. – 547 с.

Допомiжна лiтература

1. Инженерная экология и экологический менеджмент: Учебник / Коллект. автор. Иванов Н.И., Фадин И.М., Буторина М.В., Воробьев П.В. – М.: Логос, 2003. – 527 с.
2. Инженерная экология и экологический менеджмент: Учебник / Коллект. автор. Иванов Н.И., Фадин И.М., Буторина М.В., Воробьев П.В. – Спб.: Логос, 2002. – 527 с.
3. Инженерная экология: Учеб.пособие / Коллект. автор. Медведев В.Т., Скибенко В.В., Макаров А.К., Новиков С.Г. - М.: Гардарики, 2002. - 687 с.
- 4.Мазур И.И., Молдаванов О.И. Курс инженерной экологии. – М.: Высшая школа, 1999. – 447 с.
- 5.Яковлев С.В. и др. Очистка производственных сточных вод. – М.: Стройиздат, 1985. – 335 с.
- 6.Сборник методик по определению концентраций загрязняющих веществ в промышленных выбросах. – М.: Гидрометеиздат, 1987. – 133 с/
- 7.Ключников О.О. Основы дозиметрии ионизирующих випромiнювань: навчальний посiбник. – К.: Інститут проблем безпеки атомних електростанцій НАН України, 2007. – 255 с.
- 8.Перевозников О. Н. Индивидуальная дозиметрия при радиационных авариях. - Чернобыль: Інститут проблем безпеки АЕС НАН України, 2007. – 198 с.

10. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

1. Статистична інформація <http://www.ukrstat.gov.ua>
2. Український інститут досліджень навколишнього середовища і ресурсів при Раді національної безпеки і оборони України <http://www.eriou.ukrtel.net/index.htm>.
3. Міністерство екології та природних ресурсів України <http://www.menr.gov.ua/>.
2. Центральна наукова бібліотека ХНУ ім. В.Н. Каразіна. <http://www-library.univer.kharkov.ua/ukr/>