

Міністерство освіти і науки України  
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна  
Кафедра екологічної безпеки та екологічної освіти

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Проректор з науково-педагогічної  
роботи

Пантелеймонов А.В.

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2019 р.

Робоча програма навчальної дисципліни  
**Технології забезпечення екологічної безпеки**

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти магістр

галузь знань 10 «Природничі науки»

спеціальність 101 «Екологія»

освітня програма «Екологія та охорона навколишнього середовища»

спеціалізація «Екологічна безпека»

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

**РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:**

канд. геогр. наук, доц. Буц Ю. В. – доцент кафедри екологічної безпеки та екологічної освіти

Бодак І. В. – ст. викл. кафедри екологічної безпеки та екологічної освіти

Програму схвалено на засіданні кафедри екологічної безпеки та екологічної освіти

Протокол від «29» серпня 2019 року № 15

Завідувач кафедри екологічної безпеки та екологічної освіти

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Некос А. Н.  
(прізвище та ініціали)

Програму погоджено науково - методичною комісією екологічного факультету для здобувачів вищої освіти за спеціальністю 101 «Екологія».

Протокол від “31” серпня 2019 року № 10

Голова науково - методичної комісії екологічного факультету

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Максименко Н. В.  
(прізвище та ініціали)

## ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Технології забезпечення екологічної безпеки» складена відповідно до освітньо – професійної програми підготовки магістрів спеціальності 101 «Екологія», спеціалізації «Екологічна безпека».

### 1. Опис навчальної дисципліни

**1.1. Мета викладання навчальної дисципліни «Технології забезпечення екологічної безпеки»** – на основі розуміння механізму впливу антропогенної діяльності на стан довкілля сформувати у майбутніх фахівців теоретичні знання щодо методів і технологій захисту навколишнього середовища від антропогенних навантажень.

**1.2. Основні завдання вивчення дисципліни «Технології забезпечення екологічної безпеки»:**

- сформувати здатність аналізувати та оцінювати вплив промислових об'єктів на стан довкілля;
- сформувати здатність застосовувати адекватні методи зменшення впливу промислових об'єктів на довкілля;
- сформувати здатність обґрунтовано обирати та рекомендувати заходи та технології захисту навколишнього середовища та збалансованого природокористування як на локальному (виробничому) рівні, так й на місцевому, регіональному рівнях;
- прищепити в майбутніх спеціалістів основи екологічної культури господарювання та споживання.

**1.3. Кількість кредитів ECTS:** 4

**1.4. Загальна кількість годин:** 120 год.

<b>1.5. Характеристика навчальної дисципліни</b>	
За вибором	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
1-й	1-й
Семестр	
1-й	1-й
Лекції	
16 год.	6 год.
Практичні, семінарські заняття	
16 год.	8 год.
Лабораторні заняття	
0 год.	0 год.
Самостійна робота	
88 год.	106 год.
Індивідуальні завдання	
0 год.	

**1.6. У результаті вивчення навчальної дисципліни студенти повинні досягти таких компетентностей:**

- здатність аналізувати наслідки впливу промислових об'єктів на стан навколишнього середовища та визначати напрями їх мінімізації;
- на основі знань сучасних природоохоронних технологій та методів, що використовуються для захисту всіх складових біосфери від забруднень як матеріальних (газових, рідких, твердих), так і енергетичних, розробляти та обґрунтовувати комплекс заходів захисту від техногенних і антропогенних навантажень, спрямованих на збереження екологічної рівноваги та покращення екологічного стану довкілля;
- здійснювати пошук новітніх техніко – технологічних й організаційних рішень, спрямованих на впровадження у виробництво інноваційних природоохоронних розробок й сучасного обладнання.

## **2. Тематичний план навчальної дисципліни**

### **Тема 1. Екологічна безпека промислових підприємств. Природоохоронні технології**

Поняття екологічної безпеки. Безпечність промислових підприємств. Екологічна паспортизація. Поняття природоохоронної технології. Безвідходні технології. Показники якості довкілля. Нормування впливу на довкілля. Вимоги до територіальної організації промислових підприємств. Санітарно – захисні зони. Регулювання викидів при несприятливих метеорологічних умовах. Сучасні екологічні проблеми, пов'язані з функціонуванням промислових підприємств різних галузей економіки.

### **Тема 2. Технології захисту атмосферного повітря від забруднення**

Характеристика забруднень атмосфери. Джерела забруднення атмосфери. Характеристика пило газових джерел забруднення атмосфери. Основні властивості аерозолів. Шкідливі гази та пари. Фотохімічний туман (смог). Забруднення атмосфери викидами пересувних джерел.

Методи очищення аерозольних викидів. Основні закономірності руху і осадження частинок аерозолів. Фільтрування аерозольних часток. Оцінка ефективності пиловловлювання. Методи очищення газових викидів. Конденсаційна очистка викидів. Біохімічне очищення газів. Оцінка ефективності газоочистки. Розсіювання домішок в атмосфері. Контроль і нормування викидів. Поширення забруднень в атмосфері в приземному шарі.

### **Тема 3. Технології захисту гідросфери від забруднення**

Характеристика забруднень гідросфери Джерела забруднення гідросфери. Стічні води. Категорії стічних вод. Властивості водних дисперсних систем. Забруднення поверхневих і підземних вод. Забруднення води сільськогосподарськими стоками. Теплове забруднення. Забруднення Світового океану. Забруднення морів та океану нафтопродуктами. Забруднення вод Світового океану радіоактивними відходами.

Методи очищення стічних вод. Гідромеханічні методи очистки стічних вод. Фізико – хімічні способи очистки стічних вод. Хімічні методи очистки стічних вод. Біохімічні методи очистки стічних вод. Термічні метод очистки стічних вод. Розведення домішок у гідросфері.

### **Тема 4. Технології захисту літосфери від забруднення**

Характеристика забруднень літосфери. Забруднення ґрунтового покриву. Шляхи потрапляння забруднень у ґрунт. Класифікація забруднення ґрунту. Джерела забруднення літосфери. Проблема промислових і побутових відходів: джерела виникнення, об'єми, класифікації, екологічні наслідки. Поховання небезпечних промислових відходів.

Осад стічних вод. Обробка стоків і осадів стічних вод. Класифікація методів обробки осадів. Технологія обробки осадів.

Переробка і утилізація твердих відходів. Механічна переробка твердих відходів. Фізико – хімічні методи обробки та утилізації відходів. Збагачення при рекуперації твердих відходів. Термічна обробка відходів. Безвідходні та маловідходні технології.

#### **Тема 5. Захист довкілля від енергетичних впливів**

Класифікація енергетичних забруднень. Акустичне забруднення. Шумове забруднення. Електромагнітне забруднення. Теплове забруднення.

Принципи і методи захисту від енергетичних впливів. Захист від акустичних і механічних коливань. Захист від шуму. Захист від вібраційних коливань. Захист від електромагнітних полів і випромінювань. Захист від теплових і оптичних випромінювань. Захист від іонізуючих випромінювань.

#### **Тема 6. Використання відновлювальних джерел енергії**

Енергозбереження і проблеми зміни клімату. Енергетична криза в Україні та її екологічні наслідки. Загальні екологічні проблеми енергозбереження та шляхи їх розв'язання.

Способи виробництва електричної енергії з сонячного випромінювання. Перспективи використання та джерела геотермальної енергії. Переваги та недоліки геотермальної енергії. Енергетичний потенціал та сучасний стан вітрової енергетики в Україні. Вітрові електростанції у світі. Перспективи гідроенергетики України. Характеристика та будова гідроелектростанцій. Енергетичний потенціал біомаси: поняття та перспективи в Україні.

#### **Тема 7. Захист довкілля від радіаційного забруднення**

Радіація. Природні та штучні джерела радіоактивного забруднення. Основи радіометрії та дозиметрії. Основи радіаційної безпеки. Радіаційне забруднення: джерела, об'єкти, заходи захисту. Екологічна безпечність атомних електростанцій. Міграція радіонуклідів у атмосфері, гідросфері, ґрунті. Радіаційне забруднення харчових продуктів. Відповідність харчових продуктів вимогам радіаційної безпеки.

### **3. Структура навчальної дисципліни**

Назви розділів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с. р.		л	п	лаб.	інд.	с. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тема 1. Екологічна безпека промислових підприємств. Природоохоронні технології	16	2	2			12	16	1				15
Тема 2. Технології захисту атмосферного повітря від забруднення	18	2	2			14	18	1	2			15
Тема 3. Технології захисту гідросфери	18	4	2			12	18	1	2			15

від забруднення												
Тема 4. Технології захисту літосфери від забруднення	18	2	2			14	18	1	2			15
Тема 5. Захист довкілля від енергетичних впливів	16	2	2			12	16	1				15
Тема 6. Використання відновлювальних джерел енергії	18	2	4			12	18		2			16
Тема 7. Захист довкілля від радіаційного забруднення	16	2	2			12	16	1				15
<b>Усього годин</b>	<b>120</b>	<b>16</b>	<b>16</b>			<b>88</b>	<b>120</b>	<b>6</b>	<b>8</b>			<b>106</b>

#### 4. Теми семінарських (практичних, лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Природоохоронні технології: принципи, перспективи та законодавче підґрунтя	2
2	Сучасні методи очистки викидів	2
3	Методи очистки стічних вод: реалії та перспективи	2
4	Сучасні методи обробки та утилізації відходів	2
5	Захист від вібраційних коливань та електромагнітних випромінювань	2
6	Вітрова та сонячна енергетика: проблеми та перспективи	2
7	Енергетика біомас: світові тенденції та виклики	2
8	Передові досягнення у сфері ліквідації наслідків радіаційного забруднення	2
Разом		16

#### 5. Завдання для самостійної роботи

Самостійна робота передбачає самостійне повторення лекційного матеріалу, опрацювання питань програми, які не викладались на лекціях, підготовку до семінарських занять, колоквіумів або тестування у вільний від аудиторних занять час.

Контроль засвоєння навчального матеріалу під час самостійної роботи проводиться шляхом винесення самостійно засвоєного матеріалу на поточний та підсумковий тестові контролю, колоквіуми та обговорення на семінарських заняттях.

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин
1	Тема 1: - нормативи якості навколишнього середовища	12

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- санітарно – захисні зони</li> <li>- регулювання викидів при несприятливих метеорологічних умовах</li> <li>- особливості впливу різних галузей промисловості на довкілля</li> </ul>	
2	<p>Тема 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- характеристика джерел та видів забруднення атмосферного повітря</li> <li>- особливості розповсюдження забруднюючих речовин у приземному шарі атмосфери</li> <li>- оцінка та заходи щодо мінімізації впливу на атмосферу пересувних джерел забруднення</li> <li>- методи захисту атмосфери від викидів промислових підприємств різних галузей</li> </ul>	14
3	<p>Тема 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- характеристика джерел та видів забруднення гідросфери</li> <li>- категорії стічних вод</li> <li>- забруднення Світового океану</li> <li>- методи захисту гідросфери від скидів промислових підприємств різних галузей</li> <li>- сучасні досягнення у сфері біохімічних методів очистки стічних вод</li> </ul>	12
4	<p>Тема 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- характеристика джерел та видів забруднення літосфери</li> <li>- проблема промислових і побутових відходів: джерела виникнення, об'єми, класифікації, екологічні наслідки</li> <li>- особливості впровадження сучасних безвідходних та маловідходних технологій на промислових підприємствах різних галузей</li> </ul>	14
5	<p>Тема 5:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- характеристика джерел та видів енергетичного забруднення довкілля</li> <li>- сучасні досягнення у сфері захисту від різних видів енергетичного забруднення</li> </ul>	12
6	<p>Тема 6:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- загальні екологічні проблеми енергозбереження та шляхи їх розв'язання.</li> <li>- енергетична криза в Україні та її екологічні наслідки</li> <li>- переваги та недоліки використання різних альтернативних джерел енергії</li> </ul>	12
7	<p>Тема 7:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- особливості міграції радіонуклідів у компонентах довкілля</li> <li>- шляхи мінімізації ризику радіаційного забруднення у промисловому виробництві</li> <li>- контроль радіаційного забруднення продуктів харчування</li> </ul>	12
Разом		88

## 6. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання не передбачені.

## 7. Методи контролю

Навчальна дисципліна передбачає проведення поточного та підсумкового семестрового контролю.

Поточний контроль реалізується у формі тестування, а також виступів студентів з доповідями, участі в обговореннях, дискусіях. Поточний контроль проводиться на лекційних та семінарських заняттях.

Підсумковий семестровий контроль реалізується шляхом складання заліку у формі тестування.

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

### 8. Схема нараховування балів

Оцінка, яку отримав студент за засвоєння навчальної дисципліни, виставляється за національною шкалою як сума балів, набраних під час роботи протягом семестру, та балів, набраних при складанні заліку.

Бали за роботу протягом семестру нараховуються за підготовку доповідей та участь в обговореннях під час семінарських занять (30 балів) та складання 2 тестових контролів (по 15 балів за кожний). Розподіл балів, які отримують студенти, поданий в таблиці нижче. Необхідною умовою допуску до семестрової атестації та підведення підсумків є позитивна оцінка за тестові завдання.

Розподіл балів, які отримують студенти

Робота протягом семестру (поточний контроль та самостійна робота)										Залік	Сума	
C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	Контр. роб. 2	Контр. роб. 1	Разом	40	100
4	4	4	4	4	3	3	4	15	15	60		

Підсумкова оцінка за засвоєння студентом навчальної дисципліни виставляється відповідно до шкали, представленої в таблиці нижче.

### Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка за дворівневою шкалою оцінювання
50–100	зараховано
1–49	не зараховано

- **«Зараховано»** – студент в основному опанував теоретичний матеріал навчальної дисципліни та виконав всі види завдань, передбачених робочою програмою навчальної дисципліни, орієнтується у першоджерелах та рекомендованій літературі, має практичні навички, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших проблем, але може припускатися певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при аналізі практичного матеріалу;

- **«Не зараховано»** – студент не опанував навчальний матеріал дисципліни, не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, непереконливо відповідає на запитання, плутає поняття, не вміє оцінювати факти та явища, пов'язувати їх із майбутньою діяльністю, відсутнє наукове мислення, практичні навички не сформовані.



## 9. Рекомендована література

### Основна література

1. Герасимов О. І. Теоретичні основи технологій захисту навколишнього середовища: навч. посіб. / Одеський держ. екол. ун – т. Одеса: ТЕС, 2018. 228 с.
2. Петрук В. Г. Управління та поводження з відходами. Ч 4. Технології переробки твердих побутових відходів: навч. посіб. / В. Г. Петрук, І. В. Васильківський, В. А. Іщенко та ін. Вінниця: ВНТУ, 2013. 234 с.
3. Природоохоронні технології. Ч. 1. Захист атмосфери: навч. посіб. / В. Г. Петрук, Л. І. Северин, І. І. Безвозюк та ін. Вінниця: ВНТУ, 2012. 388 с.
4. Природоохоронні технології. Ч. 2. Методи очищення стічних вод: навч. посіб. / В. Г. Петрук, Л. І. Северин, І. І. Безвозюк та ін. Вінниця: ВНТУ, 2014. 254 с.
5. Природоохоронні технології. Ч. 3. Методи переробки осадів стічних вод: навч. посіб. / В. Г. Петрук, Л. І. Северин, І. І. Безвозюк та ін. Вінниця: ВНТУ, 2013. 324 с.

### Допоміжна література

1. Апостолук С. О., Джигирей В. С., Апостолук А. С. Промислова екологія: навч. посіб. Київ: Знання, 2005. 474 с.
2. Буторина М. В., Воробьев П. В., Дмитриева А. П. Инженерная экология и экологический менеджмент: учеб. для вузов по инж. – техн. и с. – х. специальностям и направлениям. Москва: Логос, 2011. 518 с.
3. Гридэл Т. Е., Алленби Б. Р. Промышленная экология: учеб. пособ. для вузов по естеств. – науч. специальностям / с англ. под ред. Э. В. Гирусова. Москва: ЮНИТА – ДАНА, 2004. 513 с.
4. Екологічна біотехнологія / О. В. Швед, О. Б. Миколів, О. З. Комаровська – Порохнявець, В. П. Новіков. У 2 книгах. Львів: Львівська політехніка, 2010. 792 с.
5. Капустенко П. А. Альтернативная энергетика и энергосбережение: современное состояние и перспективы. / П. А. Капустенко, А. К. Кузин, Е. Л. Макаровский и др.: учеб. пособ. Харьков: Вокруг цвета, 2006. 312 с.
6. Маляренко В. А., Варламов Г. Б., Любчик Г. Н. Энергетические установки и окружающая среда: учеб. пособ. Харьков: Изд – во ХГАГХ, 2002. 398 с.

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

1. Центральна наукова бібліотека Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна, м. Харків, майдан Свободи, 4