

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра екології та ботаніки

«Затверджую»

Завідувач кафедри

«__»_____2019 р.

_____ (_____)

РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

СУЧАСНІ ЗАСОБИ ЗАХИСТУ ДОВКІЛЛЯ

Шифр дисципліни за ОПІ ВБВ 13.

Освітній ступінь «Бакалавр»

Спеціальність 101 Екологія

Факультет: *Агротехнологій та природокористування*

2019 – 2020 навчальний рік

Робоча програма з навчальної дисципліни –
“Сучасні засоби захисту довкілля”
для студентів за спеціальністю 101 «Екологія»

Розробник: **Баштовий М.Г.** доцент., доктор філософії (PhD), к. б. н., доцент.
кафедри екології та ботаніки.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри екології та ботаніки.

Протокол від “08” квітня 2019 року № 14

Завідувач кафедри _____ **В.Г. Скляр**
(підпис) (прізвище та ініціали)

Погоджено:

Декан факультету _____ (І.М. Коваленко)
на якому викладається дисципліна

Декан факультету _____ (І.М. Коваленко)
до якого належить кафедра

Методист навчального відділу _____

Зареєстровано в електронній базі: дата: _____ 2019р.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3,0	Галузь знань: 10 Природничі науки (шифр і назва)	Вибіркова	
Модулів – 2	СПЕЦІАЛЬНІСТЬ: 101 «Екологія» (шифр і назва)	Рік підготовки:	
Змістових модулів - 4		2019-2020	2019-2020
Індивідуальне науково-дослідне завдання: -		Курс	
		<i>1</i>	<i>1</i>
		Семестр	
Загальна кількість годин - 90		2-й	1-й
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи студента - 3		14 год.	6 год.
		Практичні, семінарські	
		30 год.	4 год.
	Лабораторні		
	Самостійна робота		
	46 год.	80 год.	
	Індивідуальні завдання: -		
Вид контролю: залік			

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи у відсотках становить:

для денної форми навчання - 48,9/51,1 (44/46)

для заочної форми навчання – 12,5/87,5 (10/80)

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: формування у студентів сталої системи знань щодо сучасних методів і засобів охорони навколишнього природного середовища від механічних, хімічних та фізичних забруднень.

Завдання: отримання базових знань про фізичні, хімічні та біологічні процеси, які лежать в основі сучасних природоохоронних технологій та набуття практичних навичок із розрахунку конструктивних елементів очисного обладнання.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати:

- основні поняття навчальної дисципліни;
- основні фізико-хімічні процеси, які проходять під час очищення повітря, води, ґрунту від забруднень;
- технологічні засоби зменшення вмісту пило- та газоподібних речовин у викидах;
- способи очищення стічних вод від грубо дисперсних завислих речовин;
- біохімічні засоби очищення води;
- біологічні засоби захисту довкілля;
- технології захисту приміщень від фізичних впливів;
- конструктивні особливості обладнання, що використовується на очисних спорудах. групи організмів ентомофагів, що знижують чисельність фітофагів;

вміти:

- визначати роль різних чинників, що впливають на ступінь забруднення довкілля;
- обґрунтовувати вибір методу очищення газових викидів чи стічних вод;
- розраховувати розсіювання в атмосфері шкідливих сполук;
- проводити розрахунки основних технічних параметрів очисного обладнання.

3. Програма навчальної дисципліни

рекомендована навчально-методичною радою факультету агротехнологій та природокористування СНАУ протокол №_8_ від «22» травня_ 2018р.

Затверджена Вченою радою СНАУ протокол №_8 від 02.07.2018 року.

Змістовий модуль 1. Сучасні засоби очищення газоповітряних викидів від пило- та газоподібних забруднень

Тема 1. Предмет і завдання дисципліни

Предмет і завдання дисципліни Сучасні засоби захисту довкілля. Види забруднень навколишнього середовища, їх класифікація. Природоохоронні заходи. Організаційні та інженерно-технологічні заходи для зменшення забруднення довкілля. Сучасний стан і перспективи розвитку екологічного захисту в Україні.

Тема 2. Технологічні способи сухого, мокрого та фільтраційного пиловловлювання та їх використання для очищення газоподібних викидів

Джерела та види забруднення атмосферного повітря. Параметри, які характеризують ефективність процесу очищення газоподібних викидів. Загальна характеристика систем очищення викидів у атмосферу та основні підходи до вибору схем та способів очищення газових викидів. Основні характеристики процесу пиловловлювання. Порівняльний аналіз ефективності технологічних способів пиловловлювання.

Технологічні способи та схеми сухого пиловловлювання. Пилоосадні гравітаційні камери, інерційні пиловловники, циклони, батарейні циклони. Будова приладів та умови застосування.

Загальні відомості про мокрі пиловловники – порожнисті скрубери, насадкові скрубери, скрубери ударно-інерційної дії, скрубери відцентрової дії, скрубер Вентурі, барботажні та пінні скрубери. Загальна характеристика фільтрувальних апаратів. Показники й технологічні параметри роботи фільтрів. Установки електричного очищення газів. Перспективи удосконалення пило- та газуловлювального обладнання.

Тема 3. Способи зменшення вмісту газоподібних забруднювальних речовин у газоподібних викидах.

Використання методу абсорбції та адсорбції для вловлювання газоподібних забруднювальних речовин. Використання методу хімічних реакцій (хемосорбції) для знешкодження газових речовин. Використання каталітичних методів знешкодження газових забруднювачів. Термічні методи знешкодження газових забруднювачів.

Біологічне очищення газоповітряних викидів.

Технологічні заходи для зменшення вмісту оксидів азоту. Технологічні заходи для зменшення вмісту сполук сірки та вуглецю.

Способи зменшення забруднювальних речовин у відпрацьованих газах двигунів внутрішнього згорання.

Змістовий модуль 2. Сучасні засоби очищення комунально-побутових та виробничих стічних вод

Тема 4. Характеристика води як об'єкта охорони та очищення стічних вод від грубо дисперсних завислих речовин

Основні показники та критерії якості води. Класифікація шкідливих домішок у стічних водах. Вимоги до якості води та умови скидання стічних вод у природні водойми.

Схеми водопостачання промислових підприємств. Замкнуті системи водного господарства як спосіб запобігання забрудненню водойм стічними водами.

Тема 5. Фізико-хімічні та хімічні способи очищення стічних вод

Класифікація основних методів очищення стічних вод. Механічне очищення стічних вод. Прояснення стічних вод у гідро циклонах. Фільтрування.

Фізико-хімічні способи очищення стічних вод. Очищення стічних вод флотацією. Очищення стічних вод адсорбцією. Очищення стічних вод екстракцією. Іонообмінне очищення стічних вод. Випаровування, дистиляція і ректифікація як способи очищення стічних вод. Очищення стічних вод виморожуванням. Використання методів осмосу і ультрафільтрації для очищення стічних вод.

Хімічні способи очищення стічних вод. Методи нейтралізації стічних вод. Очищення стічних вод методом коагуляції та флокуляції. Окиснення стічних вод. Електрохімічні методи очищення стічних вод. Термічні методи очищення стічних вод.

Тема 6. Біологічні способи очищення стічних вод

Класифікація процесів біологічного очищення. Проведення біохімічного очищення стічних вод в аеробних та анаеробних умовах.

Біологічні фільтри, їх класифікація. Застосування аеротенків та окситенків для біологічного очищення води. Аерація стічних вод, її основні системи. Поля фільтрування та поля зрошування як споруди біологічного очищення стічних вод. Очищення стічних вод у біологічних ставках. Методи глибокого доочищення стічних вод.

Змістовий модуль 3. Технології захисту навколишнього середовища від енергетичного забруднення, захист літосфери та поводження з відходами

Тема 7. Технології захисту від фізичних впливів на навколишнє середовище

Нормування шуму в навколишньому середовищі. Основи акустичних розрахунків. Методи зниження шумового, інфразвукового та вібраційного навантаження на природне середовище. Архітектурно-планувальні та організаційні заходи для захисту від шуму.

Захист об'єктів довкілля від електромагнітних випромінювань. Захист об'єктів довкілля від іонізуючого випромінювання.

Тема 8. Технології очищення ґрунтів від забруднення та рекультивація земель.

Загальні аспекти забруднення ґрунтів та методи захисту ґрунтів від антропогенного забруднення. Фізичні та хімічні властивості ґрунтів. Джерела забруднення ґрунтів. Основні параметри, що визначають стан ґрунтів. Методи та засоби очищення ґрунтів від антропогенного забруднення.

Відновлення ґрунтів, порушених гірничими розробками та неправильним проведенням розкривних робіт. Методи захисту ґрунтів від виснаження. Методи захисту ґрунтів від ерозії. Терасування схилів. Види та способи рекультивації порушених земель.

Тема 9. Створення маловідходних і безвідходних технологій як спосіб зменшення негативного впливу на довкілля

Створення маловідходних і безвідходних технологічних процесів, комплексне використання сировини і вторинних матеріальних та енергетичних ресурсів як спосіб зниження антропогенного тиску на довкілля. Утилізація відходів виробництва і споживання.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі				
		л	пр	ла	інд	с.р.		л	п	ла	ін	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
<i>Змістовий модуль 1. Сучасні засоби очищення газоповітряних викидів від пило- та газоподібних забруднень</i>												
Тема 1. Предмет і завдання дисципліни	5					5	5					5
Тема 2. Технологічні способи сухого, мокрого та фільтраційного пиловловлювання та їх використання для очищення газоподібних викидів	11	2	4			5	12	2	2			8
Тема 3. Способи зменшення вмісту газоподібних забруднювальних речовин у газоподібних викидах	11	2	4			5	9					9
Разом за змістовим модулем 1	27	4	8			15	26	2	2			22
<i>Змістовий модуль 2. Сучасні засоби очищення комунально-побутових та виробничих стічних вод</i>												
Тема 4. Характеристика води як об'єкта охорони та очищення стічних вод від грубо дисперсних завислих речовин	9		4			5	11					11
Тема 5. Фізико-хімічні та хімічні способи очищення стічних вод	11	2	4			5	13	2				11
Тема 6. Біологічні способи очищення стічних вод	13	4	4			5	11					11
Разом за змістовим модулем 2	33	6	12			15	35	2				33

Модуль 2											
Змістовий модуль 3. Технології захисту навколишнього середовища від енергетичного забруднення, захист літосфери та поводження з відходами											
Тема 7. Технології захисту від фізичних впливів на навколишнє середовище	13	4	4			5	10				10
Тема 8. Технології очищення ґрунтів від забруднення та рекультивація земель.	9		4			5	10	2			8
Тема 9. Створення маловідходних і безвідходних технологій як спосіб зменшення негативного впливу на довкілля	8		2			6	9		2		7
Разом за змістовим модулем 3	30	4	10			16	29		2		27
Усього годин	90	14	30			46	90	6	4		80

5. Теми та план лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість Годин	
		Д.ф.	З.ф.
1	Тема 2. Технологічні способи сухого, мокрого та фільтраційного пиловловлювання для очищення газоподібних викидів 1. Джерела та види забруднення атмосферного повітря. 2. Загальна характеристика систем очищення викидів у атмосферу. 3. Технологічні способи та схеми сухого пиловловлювання. 4. Загальні відомості про мокрі пиловловники	2	2
2	Тема 3. Способи зменшення вмісту газоподібних забруднювальних речовин у газоподібних викидах. 1. Використання методу абсорбції та адсорбції для вловлювання газоподібних забруднювальних речовин 2. Використання каталітичних методів знешкодження забруднювачів. 3. Біологічне очищення газоповітряних викидів.		2
3	Тема 5. Фізико-хімічні та хімічні способи очищення стічних вод 1. Класифікація основних методів очищення стічних вод. 2. Механічне очищення стічних вод. 3. Хімічне очищення води. 4. Фізико-хімічні способи очищення води.	2	2
4	Тема 6. Біологічні способи очищення стічних вод 1. Класифікація процесів біологічного очищення. Біофільтри. 2. Аерація стічних вод, її основні системи. 3. Очищення стічних вод у біологічних ставках. 4. Поля фільтрування.	2	
5	Тема 7. Технології захисту від фізичних впливів на навколишнє середовище 1. Нормування шуму в навколишньому середовищі. 2. Захист об'єктів довкілля від електромагнітних випромінювань. 3. Іонізуюче випромінювання.	4	
	Разом	14	6

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість Годин	
		Д.ф.	З.ф.
1	Розрахунок газоочисної спроможності циклону	2	
2	Розрахунок потужності фільтрів для сухого та мокрого вловлювання пилю.	4	2
3	Дослідження процесу абсорбції газових забруднювачів	2	
4	Дослідження процесу гравітаційного осадження	2	
5	Визначення розрахункових параметрів фільтрувального завантаження	2	
6	Дослідження процесу водоочищення способом іонного обміну	2	
7	Визначення площі аеротенків та окситенків для очищення стічних вод на очисній станції	4	
8	Визначення рівня шумового забруднення на території підприємства	4	
9	Розрахунок захисту від електромагнітного випромінювання за допомогою екрана	4	
10	Дослідження та порівняння способів очищення ґрунтів, забруднених нафтопродуктами	4	2
		30	4

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість Годин	
		Д.ф.	З.ф.
1	Основні поняття навчальної дисципліни	5	5
2	Параметри, які характеризують ефективність процесу очищення газоподібних викидів.	2	8
3	Загальні відомості про мокрі пиловловники	3	9
4	Установки електричного очищення газів	5	10
5	Технологічні заходи для зменшення вмісту оксидів азоту	5	10
6	Технологічні заходи для зменшення вмісту сполук сірки та вуглецю	5	8
7	Замкнуті системи водного господарства як спосіб запобігання забрудненню водою стічними водами	5	9
8	Загальні аспекти забруднення ґрунтів та методи захисту ґрунтів від антропогенного забруднення	5	9
9	Види та способи рекультивації порушених антропогенною діяльністю земель	5	6
10	Утилізація і перероблення відходів виробництва і споживання	6	6
	Разом	46	80

8. Методи навчання

1. Методи навчання за джерелом знань:

- 1.1. Словесні: розповідь, пояснення, бесіда (евристична і репродуктивна), лекція,
- 1.2. Наочні: демонстрація, ілюстрація, спостереження.
- 1.3. Практичні: лабораторний метод

2. Методи навчання за характером логіки пізнання.

- 2.1. Аналітичний.
- 2.2. Методи синтезу .

3. Методи навчання за характером та рівнем самостійної розумової діяльності студентів.

3.1. Проблемний (проблемно-інформаційний)

3.2. Частково-пошуковий (евристичний)

4. **Активні методи навчання** - використання технічних засобів навчання, використання проблемних ситуацій, імітаційні методи навчання (побудовані на імітації майбутньої професійної діяльності), використання навчальних та контролюючих тестів)

5. **Інтерактивні технології навчання** - використання мультимедійних технологій

9. Методи контролю

1. Рейтинговий контроль за 100-бальною шкалою оцінювання ЄКТС

2. Проведення проміжного контролю протягом семестру (проміжна атестація)

3. Полікритеріальна оцінка поточної роботи студентів:

- результати виконання та захисту лабораторних робіт;
- експрес-контроль під час аудиторних занять;
- самостійне опрацювання теми в цілому чи окремих питань;
- написання рефератів;
- результати тестування;
- письмові завдання при проведенні контрольних робіт.

10. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота									С Р С	Разом за модулі та СРС	Атес- тація	Сума
Змістовий модуль 1 20 б.			Змістовий модуль 2 20 б.			Змістовий модуль 3 30 б.						
Т 1	Т 2	Т 3	Т 4	Т 5	Т 6	Т 7	Т 8	Т 9	15	70+15	15	100
7	8	8	8	8	8	8	8	7				

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
75-81	C		
69-74	D	задовільно	
60-68	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

11. Методичне забезпечення

1. Жатова Г.О., Скляр В.Г., Бондарєва Л.М. Методичний посібник для проведення практичних занять з дисципліни «Екологія», «Агроєкологія», «Соєкологія» для студентів технологічних спеціальностей (у 3 частинах). – Суми: СНАУ, 2001.
2. Баштовий М.Г., Жатова Г.О., Скляр В.Г. Сучасні проблеми агроєкології. Методичні вказівки до самостійного опрацювання та виконання контрольних робіт. (Спеціальність – «Агрономія»). – Суми – 2007.
3. Скляр В.Г., Бондарєва Л.М., Жатова Г.О., Кирильчук К.С., Тихонова О.М. Методичні вказівки для проведення практичних робіт з екології. Для студентів технологічних спеціальностей денної форми навчання. – Суми: СНАУ, 2010 – 62 с.

12. Рекомендована література

Базова

1. Апостолук С.О. Охорона навколишнього середовища в деревообробній промисловості: навч. посіб. / Апостолук С.О., Апостолук А.С., Джигирей В.С. – К.: Основа, 2003. – 176 с.
2. Водний кодекс України від 6 червня 1995 р. зі змінами і доповненнями
3. Джигирей В.С. Основи екології та охорони навколишнього природного середовища / Джигирей В.С., Сторожук В.М., Яцюк Р.А. – Львів: Афіша, 2000. – 272 с.
4. Запольський А.К. Водопостачання, водовідведення та якість води: підручн. /А.К. Запольський. – К.: Вища шк., 2005. – 671 с.
5. Закон України "Про охорону навколишнього природного середовища" від 25 червня 1991р. зі змінами і доповненнями
6. Лісовий кодекс України від 21 січня 1994 р. зі змінами і доповненнями
7. Земельний кодекс України від 25 жовтня 2005 р.
8. Закон України "Про тваринний світ" від 3 березня 1993 р. зі змінами і доповненнями
9. Злобін Ю.А., Кочубей Загальна екологія.- Університетська книга, 2003.
10. Злобін Ю.А. Основи екології. – К.: Лібра, 1998. – 248 с.
11. Небел Б. Наука об окружающей среде. Как устроен мир. В 2-х т.- М.: Мир, 1993
12. Промислова екологія: навч. посіб. / С.О. Апостолук, В.С. Джигирей, А.С. Апостолук та ін. – К.: Знання, 2005. – 474 с.
13. Реймерс Н.Ф. Экология (теории, законы, правила, принципы и гипотезы). – М.: Россия молодая, 1994. – 366с.
14. Сторожук В.М. Промислова екологія: підручн. / Сторожук В.М., Батлук В.А., Назарук М.М. – Львів: Українська академія друкарства, 2006. – 547 с
15. Сухарєв С.М. Техноєкологія та охорона навколишнього середовища: навч. посібн./ Сухарєв С.М., Чундак С.Ю., Сухарєва О.Ю. – Львів: Новий світ, 2004. - 256 с.
16. Царенко О.М., Злобін Ю.А. Навколишнє середовище та економіка природокористування: Навч.посіб. – К.: Вища школа, 1999. – 176 с.
17. Царенко О.М., Несветов О.О., Кадацький О.М. Основи екології та економіка природокористування. Курс лекцій. Практикум: Навчальний посібник. – Суми: ВТД "Університетська книга", 2004. – 400с.

Допоміжна

1. Антонєць С.С. Органічне землеробство: з досвіду ПП Агроєкологія Шишацького району Полтавської області / С.С. Антонєць, А.С. Антонєць, В.М. Писаренко. - Полтава: РВВ ПДАА, 2010. - 200 с.
2. Батлук В.А. Акустичні пиловловлювачі / В.А. Батлук. – Львів: Афіша, - 2000. – 208 с.
3. Білявський Г.О. Основи екології: теорія та практика. – К.: Лібра, 2002. – 352 с.

4. Сельскохозяйственная экология / Н.А. Уразаев, А.А. Вакулин, А.В. Никитин и др. – М.: Колос, 2000. – 304 с
5. Варламов А.А., Хабаров А.В. Экология землепользования и охрана природных ресурсов. – М.: Колос, 1999. – 159с.
6. Запольський А.К. Фізико-хімічні основи технології очищення стічних вод: підручн. / Запольський А.К., Мішкова-Клименко Н.А., Астрелін І.М. – К.: Лібра, 2000. – 552 с.
7. Инженерная экология: учебн. / под ред. проф. В.Т. Медведева. – М.: Гардарики, 2002. – 687 с.
8. Сметанин В.И. Защита окружающей среды от отходов производства и потребления / В.И. Сметанин. – М.: Колос, 2000. – 232 с.
9. Техника защиты окружающей среды / Родионов А.И., Клушин В.П., Торочешников И.С.: учебн. для вузов. – М.: Химия, 1989. – 512 с.
10. Яремчук І.Г. Економіка природокористування. – К.: Пошуково-видавниче агентство “Книга пам’яті України”, Видавничий центр “Просвіта”, 2000. – 431 с.

1. Інформаційні ресурси

1. www.ecology.md екологічні новини
2. http://eadnurt.diit.edu.ua/bitstream/123456789/266/1/Dolina_Techno%20Ekologiya%20for%20Builders.pdf – техноекологія для будівельників
3. <http://www.twirpx.com/file/233593/grant/> -техноекологія підручник
4. <http://vthntusg.at.ua/load/agroekologija/3-1-0-31> - електронний підручник з агроекології
5. <http://www.lib.ua-ru.net/diss/cont/14727.html> - агроекологічні основи використання осушених ґрунтів
6. <http://sg.dt-kt.net/books/book-5/chapter-468/> -проблеми безпечного застосування агрохімікатів у землеробстві