

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Кафедра екології та ботаніки**

**«Затверджую»**

*Вас* Завідувач кафедри  
(Склер В.Т.)  
«15» 07 2020 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ (СИЛАБУС)**

*7 Техноекологія*

**Спеціальність:** *101 Екологія*

**Освітня програма:** *«Екологія», перший рівень (бакалаврський) вищої освіти*

**Факультет:** *Агротехнологій та природокористування*

**2020 – 2021 навчальний рік**

Робоча програма з Техноекології для студентів за спеціальністю 101 Екологія.

Розробники:

К.т.н., доц. Мельник О.С.

прізвище, ініціали

()

підпис

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри екології та ботаніки

Протокол від "11" червня 2020 року № 17

Завідувач кафедри



(підпис)

**(Скляр В.Г.)**

(прізвище та ініціали)

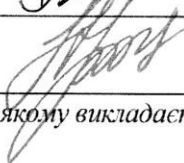
**Погоджено:**

Гарант освітньої програми



(Скляр В.Г.)

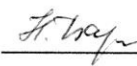

Декан факультету



(Коваленко І.М.)

на якому викладається дисципліна

Методист відділу якості освіти,  
ліцензування та акредитації

Зареєстровано в електронній базі: дата: 01.07. 2020 р.

© СНАУ, 2020 рік

© Мельник О.С., 2020 рік

**Опис навчальної дисципліни**

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань: (шифр і назва) – <b>10</b> <b>Природничі науки</b>	<i>a</i>	
Модулів – 1	Спеціальність: (шифр і назва) – <b>101</b> <b>Екологія</b>	<b>Рік підготовки:</b>	
Змістових модулів: 2		<b>2020-2021-й</b>	
		<b>Курс</b>	
		3	4
		<b>Семестр</b>	
Загальна кількість годин - 90		5	7
		<b>Лекції</b>	
		12 год.	6 год.
		<b>Практичні, семінарські</b>	
		26 год.	6 год.
		<b>Лабораторні</b>	
		___ год.	___ год.
		<b>Самостійна робота</b>	
		52 год.	78 год.
		<b>Вид контролю:</b>	
	бакалавр	залік	залік
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 1,5 самостійної роботи студента - 2			

**Примітка.**

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

- за денною формою навчання: 38/90 (35 %);
- за заочною формою навчання 12/90 (13%).

## **1. Мета та завдання навчальної дисципліни** (*витікають із освітньо-професійної програми*)

**Мета:** формування та закріплення знань та вмінь стосовно структури національного господарства та впливу його окремих галузей на навколишнє природне середовище.

**Завдання:**

- вивчення та аналіз загальної характеристики національного господарства, основних технологічних процесів окремих його галузей;
- вивчення та аналіз характеристики природних ресурсів, які використовуються окремими галузями виробництва;
- формування уявлення про характеристику та аналіз впливу цих виробництв на навколишнє середовище;
- угруповання та аналіз основних принципів охорони навколишнього середовища, причини і джерела забруднення довкілля;
- заходи боротьби зі шкідливим впливом викидів, скидів та накопиченням відходів;
- формування повного уявлення про існуючі альтернативні екологічнобезпечні технології;
- систематизація отриманих знань і формування навичок подальшої самостійної роботи по темі даного курсу;
- формування у студентів здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми у сфері екології, охорони довкілля і збалансованого природокористування.

***У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати:***

- основи екологічного законодавства України;
- класифікацію основних напрямів і видів природокористування;
- концепцію та критерії збалансованого природокористування;
- технології використання природних енергоносіїв.
- технологічні аспекти взаємодії суспільства та природи;
- наслідки впливу на довкілля транспорту, галузей промисловості та аграрного виробництва;
- маловідходні та безвідходні технології;
- вимоги до розробки та реалізації проектів, направлених на оптимальне управління та поводження з виробничими та муніципальними відходами;
- основи нормування та оцінювання антропогенного навантаження на стан навколишнього середовища;
- основні теорії, методи та принципи природничих наук;
- теоретичні основи охорони біорізноманіття та довкілля під час ведення сільського господарства;
- принципи управління природоохоронними діями та /або екологічними проектами.

## **уміти:**

- прогнозувати вплив технологічних процесів та виробництв на стан довкілля;
- визначати екологічні наслідки антропогенної діяльності;
- обирати шляхи та методи вирішення екологічних проблем;
- переносити систему теоретичних агроекологічних знань у сферу практичної діяльності із охорони біорізноманіття та довкілля під час ведення сільського господарства;
- формувати запити та визначати дії, що забезпечують виконання вимог екологічного законодавства;
- розробляти схеми безвідходних, маловідходних та екологічно чистих технологій та засобів утилізації відходів;
- використовувати інформаційні і комунікаційні технології;
- критично осмислювати основні теорії, методи та принципи природничих наук;
- управляти природоохоронними діями та /або екологічними проектами;
- застосовувати програмні засоби та ресурси Інтернету для інформаційного забезпечення екологічних досліджень у галузі техноекології;
- розробляти та реалізовувати проекти, направлені на оптимальне управління та поведження з виробничими та муніципальними відходами;
- усвідомлювати відповідальність за ефективність та наслідки реалізації комплексних природоохоронних проектів.

*За результатами вивчення дисципліни студент має досягнути наступних програмних результатів навчання набути таких компетентностей (відповідно до вимог освітньо-професійної програми 2020 р.):*

### **- Програмні результати навчання:**

ПР09. Демонструвати навички оцінювання непередбачуваних екологічних проблем і обдуманого вибору шляхів їх вирішення.

ПР11. Уміти прогнозувати вплив технологічних процесів та виробництв на навколишнє середовище.

ПР12. Брати участь у розробці та реалізації проектів, направлених на

ПР20. Уміти формувати запити та визначати дії, що забезпечують виконання норм і вимог екологічного законодавства.

ПР 28. Уміти переносити систему теоретичних агроекологічних знань у сферу практичної діяльності із охорони біорізноманіття та довкілля під час ведення сільського господарства.

### **- Компетентності:**

*Загальні компетентності:*

K01. Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності.

K07. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.

*Спеціальні компетентності :*

K17. Знання сучасних досягнень національного та міжнародного екологічного законодавства.

K18. Здатність до оцінки впливу процесів техногенезу на стан навколишнього середовища та виявлення екологічних ризиків, пов'язаних з виробничою діяльністю.

K19. Здатність до використання основних принципів та складових екологічного управління.

K22. Здатність до участі в розробці системи управління та поводження з відходами виробництва та споживання.

K26. Здатність до участі в управлінні природоохоронними діями та/або екологічними проектами.

K29. Здатність обґрунтовувати, розробляти та впроваджувати заходи, спрямовані на екологізацію агросфери.

## **2. Програма навчальної дисципліни затверджена Вченою радою СНАУ, протокол № 12 від 02.07.2018 р.**

### **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ ЩОДО ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ «ТЕХНОЕКОЛОГІЯ», ТЕХНОГЕННИЙ ВПЛИВ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ.**

**Тема 1. Загальні положення і завдання вивчення дисципліни «Техноекологія».** Коротка характеристика та класифікація напрямків вивчення курсу «Техноекологія». Основні завдання та принципи техноекології. Техногенез як процес виникнення техносфери. Біосфера та техносфера: основні закони функціонування та ресурсний потенціал. Причини антропогенних екологічних криз в історії цивілізації. Дві системи поглядів на проблеми взаємовідносин людини і природи – антропоцентричний та екоцентричний. Основи українського екологічного законодавства.

**Тема 2. Вплив основних видів забруднень та забруднюючих речовин на довкілля, живі організми та людей.** Визначення понять «забруднення», «забруднювач», «екологічна криза», «екологічна катастрофа». Види та об'єкти забруднень навколишнього середовища. Класифікації забруднень навколишнього природного середовища за типом, поширенням, часом дії, характером та походженням. Джерела техногенних емісій: металургійні процеси, хімічна промисловість, енергетика, транспорт, сільське господарство, ЖКГ та ін. Промислові аварії та техногенні катастрофи як джерела забруднення середовища. Екологічний стан навколишнього середовища внаслідок впливу природних та антропогенних забруднень. Характеристика впливу основних поллютантів на здоров'я людини. Організація спостережень за забрудненням навколишнього середовища в Україні. Індекс антропогенного навантаження.

### **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. ПРИКЛАДНА ТЕХНОЕКОЛОГІЯ. СТРАТЕГІЯ І ТАКТИКА ЗБЕРЕЖЕННЯ ЖИТТЯ НА ЗЕМЛІ.**

**Тема 3. Техногенне забруднення атмосфери. Фізичне хвильове забруднення довкілля.** Склад, кількість та небезпека аерополітантів. Найпоширеніші

забруднювачі атмосфери. Транскордонне забруднення. Санітарно-гігієнічні показники забруднення атмосфери. Концепція нормування граничних показників. Критерії шкідливості, за якими встановлюють гранично-допустимі концентрації (ГДК). Санітарно-захисні зони. Захист атмосферного повітря від викидів техногенних джерел. Загальне поняття хвильового забруднення довкілля. Джерела хвильового забруднення довкілля. Вібрація. Шум. Інфразвук. Електромагнітні впливи. Нормування фізичного хвильового забруднення довкілля.

**Тема 4. Техногенне забруднення гідросфери.** Типи водних ресурсів на Землі. Показники якості води. Основні джерела забруднення гідросфери. Можливості самоочищення в гідросфері. Комплексне оцінювання забрудненості поверхневих вод, вимоги. Індекси забруднення води, їх розрахунок. Екологічне оцінювання якості поверхневих вод за відповідними категоріями. Екологічний стан головних водних басейнів України. Екологічні нормативи якості води. Характеристика забрудненості та класифікація стічних вод. Технології очищення стічних вод.

**Тема 5. Техногенне забруднення літосфери.** Склад літосфери. Вплив діяльності людини на ерозію ґрунтів. Головні джерела забруднення ґрунтів. Нормування забруднюючих речовин у ґрунтах. Гігієнічні показники стану ґрунтів. Санітарне число. Радіоактивне забруднення ґрунтів та забруднення важкими металами. Деградація ґрунтів. Рекультивация земель. Промислові відходи та методи їх утилізації.

**Тема 6. Шляхи зменшення техногенного навантаження та вирішення екологічних проблем.** Концепція сталого розвитку. Головні умови сталого розвитку. Принципи та критерії екологічно збалансованого природокористування. Циркулярна економіка. Ідея ноосфери. Можливості екологічно та економічно збалансованого розвитку: вирішення демографічних проблем і депопуляція; скорочення споживання ресурсів і виробництва засобів виробництва; зменшення коефіцієнтів енерго- і ресурсоемності; збереження обсягів індивідуального споживання. Римський клуб: сценарії майбутнього. Комплексні природоохоронні проекти: розробка, управління, ефективність, наслідки, відповідальність за наслідки. Використання програмних засобів, ГІС-технології та ресурси інтернету для інформаційного забезпечення екологічних досліджень у галузі технології.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів 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
<b>Змістовий модуль 1. Загальні положення щодо вивчення дисципліни «Техноекологія», техногенний вплив на навколишнє середовище</b>												
<b>Тема 1. Загальні положення і завдання вивчення</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>4</b>			<b>10</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>2</b>			<b>12</b>

дисципліни «Техноекологія»													
<b>Тема 2.</b> Вплив основних видів забруднень та забруднюючих речовин на довкілля, живі організми та людей	<b>18</b>	<b>2</b>	<b>6</b>			<b>10</b>	<b>18</b>	<b>2</b>	<b>2</b>				<b>14</b>
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>34</b>	<b>4</b>	<b>10</b>			<b>20</b>	<b>34</b>	<b>4</b>	<b>4</b>				<b>26</b>
<b>Змістовий модуль 2. Прикладна техноекологія. Стратегія і тактика збереження життя на землі</b>													
<b>Тема 3.</b> Техногенне забруднення атмосфери. Фізичне хвильове забруднення довкілля	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>4</b>			<b>8</b>	<b>14</b>						<b>14</b>
<b>Тема 4.</b> Техногенне забруднення гідросфери.	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>4</b>			<b>8</b>	<b>14</b>						<b>14</b>
<b>Тема 5.</b> Техногенне забруднення літосфери	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>4</b>			<b>8</b>	<b>14</b>						<b>14</b>
<b>Тема 6.</b> Шляхи зменшення техногенного навантаження та вирішення екологічних проблем	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>4</b>			<b>8</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>2</b>				<b>10</b>
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>56</b>	<b>8</b>	<b>16</b>			<b>32</b>	<b>56</b>	<b>2</b>	<b>2</b>				<b>52</b>
<b>Всього годин</b>	<b>90</b>	<b>12</b>	<b>26</b>			<b>52</b>		<b>6</b>	<b>6</b>				<b>78</b>

### 5. Теми та план лекційних занять (денна форма навчання)

№ з/п	Назва теми та план	Кількість годин
1	<b>Тема 1.</b> Загальні положення і завдання вивчення дисципліни «Техноекологія».	2



	<p><b>План.</b>  Вступ. Техноекологія як складова частина прикладної екології. Мета, завдання, характеристика дисципліни.  1. Категорійно-понятійний апарат дисципліни. Біосфера та техносфера.  2. Техносфера та споживання природних ресурсів. Складові частини техногенезу.  3. Причини антропогенних екологічних криз в історії цивілізації.  4. Системи поглядів на проблеми взаємовідносин людини.  5. Основи українського екологічного законодавства.</p>	
2	<p><b>Тема 2.</b> <i>Вплив основних видів забруднень та забруднюючих речовин на довкілля, живі організми та людей.</i>  <b>План.</b>  1. Загальна класифікація та характеристика видів забруднень.  2. Джерела техногенних емісій.  3. Характеристика впливу основних поллютантів на здоров'я людини.  4. Організація спостережень за забрудненням навколишнього середовища в Україні.  5. Індекс антропогенного навантаження.</p>	2
3	<p><b>Тема 3.</b> <i>Техногенне забруднення атмосфери. Фізичне хвильове забруднення довкілля.</i>  <b>План.</b>  1. Характеристика та класифікація аерополлютантів.  2. Санітарно-гігієнічні показники забруднення атмосфери.  3. Нормування граничних показників забруднень.  4. Захист атмосферного повітря від викидів техногенних джерел. Санітарно-захисні зони.  5. Хвильове забруднення довкілля. Джерела хвильового забруднення: вібрація, шум, інфразвук, електромагнітні впливи.  6. Нормування фізичного хвильового забруднення довкілля.</p>	2
4.	<p><b>Тема 4.</b> <i>Техногенне забруднення гідросфери.</i>  <b>План.</b>  1. Типи водних ресурсів на Землі. Екологічний стан головних водних басейнів України.  2. Показники якості води. Основні джерела забруднення гідросфери. Вплив сільського господарства та стан поверхневих водойм.  3. Можливості самоочищення в гідросфері.  4. Екологічні нормативи якості води.  5. Характеристика забрудненості та класифікація стічних вод.  6. Технології очищення стічних вод.</p>	2
5	<p><b>Тема 5.</b> <i>Техногенне забруднення літосфери.</i>  <b>План.</b>  1. Склад літосфери.  2. Вплив діяльності людини на ерозію ґрунтів. Головні</p>	2

	джерела забруднення ґрунтів. 3. Нормування забруднюючих речовин у ґрунтах. Гігієнічні показники стану ґрунтів. Санітарне число. 4. Радіоактивне забруднення ґрунтів та забруднення важкими металами. Деградація ґрунтів. 5. Вплив сільськогосподарської діяльності на стан ґрунтів. 6. Промислові відходи та методи їх утилізації. Рекультивація земель.	
<b>6</b>	<b>Тема 6. Шляхи зменшення техногенного навантаження та вирішення екологічних проблем.</b> <b>План.</b> 1. Концепція сталого розвитку. Головні умови сталого розвитку. Циркулярна економіка. 2. Ідея ноосфери. Римський клуб: сценарії майбутнього. 3. Можливості екологічно та економічно збалансованого розвитку. Комплексні природоохоронні проекти	<b>2</b>
	<b>Разом</b>	<b>12</b>

### 5. Теми та план лекційних занять (заочна форма навчання)

№ з/п	Назва теми та план	Кількість годин
1	<b>Тема 1. Загальні положення і завдання вивчення дисципліни «Техноекологія»</b> <b>План.</b> Вступ. Техноекологія як складова частина прикладної екології. Мета, завдання, характеристика дисципліни. 1. Категорійно-понятійний апарат дисципліни. Біосфера та техносфера. 2. Техносфера та споживання природних ресурсів. Складові частини техногенезу. 3. Причини антропогенних екологічних криз в історії цивілізації. 4. Системи поглядів на проблеми взаємовідносин людини. 5. Основи українського екологічного законодавства.	2
2	<b>Тема 2. Вплив основних видів забруднень та забруднюючих речовин на довкілля, живі організми та людей</b> <b>План.</b> 1. Загальна класифікація та характеристика видів забруднень. 2. Джерела техногенних емісій. 3. Характеристика впливу основних поллютантів на здоров'я людини. 4. Організація спостережень за забрудненням навколишнього середовища в Україні. 5. Індекс антропогенного навантаження.	2
3	<b>Тема 6. Шляхи зменшення техногенного навантаження та вирішення екологічних проблем.</b> <b>План.</b> 1. Концепція сталого розвитку. Головні умови сталого	<b>2</b>

	розвитку. Циркулярна економіка. 2. Ідея ноосфери. Римський клуб: сценарії майбутнього. 3. Можливості екологічно та економічно збалансованого розвитку.	
	<b>Разом</b>	<b>6</b>

**6. Темы практичних занять**  
(денна форма навчання)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	<b>Тема 1.</b> Системна класифікація ресурсів біосфери та техносфери і їх використання. Земельні ресурси. Водні ресурси. Біоресурси. Енергоресурси. Мінеральні ресурси.	2
2	<b>Тема 2.</b> Законодавство України та ЄС у сфері охорони природних ресурсів та захисту навколишнього середовища.	2
3	<b>Тема 3.</b> Класифікація техногенних факторів. Рейтингове оцінювання забруднювальних речовин.	2
4	<b>Тема 4.</b> Аналіз та оцінка прикладних аспектів енергетичного комплексу в світовому господарстві Отримання і використання енергії Нафтова промисловість Газова промисловість Вугільна промисловість.	2
5	<b>Тема 5.</b> Нетрадиційні джерела енергії. Сонячна енергія. Прилади використання сонячної енергії. Вітрова енергія. Біоенергія. Енергія океанів.	2
6	<b>Тема 6.</b> Ознайомлення з технологіями відновних джерел енергії. Біопаливо як альтернативне джерело енергії: біогаз, біоетанол, біобензин. Екологічно чистий транспорт.	2
7	<b>Тема 7.</b> Захист атмосфери від промислового забруднення. Джерела забруднення атмосфери. Розрахунок ширини санітарно-захисної зони, що відділяє промислову зону від житлового масиву та оцінка збитків здоров'ю людини внаслідок викидів шкідливих речовин в атмосферу.	2
8	<b>Тема 8.</b> Визначення граничних норм норми вмісту шкідливих речовин у повітрі. Розрахунки викидів шкідливих речовин від стаціонарних і неорганізованих джерел. Оцінка збитків для здоров'я людини від автотранспорту.	2
9	<b>Тема 9.</b> Заходи та методи контролю та управління якістю атмосферного повітря. Уловлювання туманів. Рекуперація пилу. Адсорбційні та хемосорбційні методи очищення газів. Розрахунок циклонів для очищення газо-повітряних сумішей.	2
10	<b>Тема 10.</b> Водний кодекс України. Знайомство з методикою розрахунків скидів забруднювальних речовин у поверхневі водойми. Видалення твердих та спливаючих домішок з стічних вод.	2
11	<b>Тема 11.</b> Методи очистки стічних вод з використанням промислової хімії. Розрахункові завдання та пропонувані	2

	технологічні схеми очистки. Фізико-хімічні методи очищення стічних вод. Відстійники. Біопруди.	
12	<b>Тема 12.</b> Методи утилізації побутових та промислових відходів. Розрахунок полігону ТПВ.	2
	<b>Разом</b>	<b>26</b>

### 6. Темі практичних занять (заочна форма навчання)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	<b>Тема 1.</b> Системна класифікація ресурсів біосфери та техносфери і їх використання. Земельні ресурси. Водні ресурси. Біоресурси. Енергоресурси. Мінеральні ресурси.	2
2	<b>Тема 2.</b> Законодавство України та ЄС у сфері охорони природних ресурсів та захисту навколишнього середовища.	2
3	<b>Тема 12.</b> Методи утилізації побутових та промислових відходів. Розрахунок полігону ТПВ.	2
	<b>Разом</b>	<b>6</b>

### 7. Самостійна робота (денна форма навчання)

№ з/п	Назва теми та перелік питань	Кількість годин
1	<b>Тема 1.</b> Загальні положення і завдання вивчення дисципліни «Техноекологія». Техноекологія як складова частина прикладної екології. Техногенез як процес виникнення техносфери. Обмін речовин у техносфері. Діюча техносфера та її найактивніша частина. Сучасний техногенний кругообіг речовин. Техногенний матеріальний баланс. Відмінність техногенного масообміну від біотичного кругообігу. Технофільність. Міграції хімічних елементів: механічна, біогенна, фізико-хімічна. Загальні особливості техногенної міграції. Великий та малий колообіги речовин. Розсіювання хімічних елементів.	10
2	<b>Тема 2.</b> Вплив основних видів забруднень та забруднюючих речовин на довкілля, живі організми та людей. Техногенне забруднення середовища як очевидний та швидкодіючий негативний зв'язок у системі людина, економіка, біота, середовище. Класифікація техногенних факторів. Рейтингове оцінювання забруднювальних речовин. Кількісне оцінювання глобального забруднення. Хімізація техносфери. Розповсюдження забруднень. Обмін частини забруднень між різними середовищами. Схема впливу забруднювачів на складові частини біосфери. Поняття про інтегральний коефіцієнт збереженості екосистем навколо підприємства.	10
3	<b>Тема 3.</b> Техногенне забруднення атмосфери. Фізичне хвильове забруднення довкілля. Нафтопереробна промисловість. Виробництво чорної металургії.	8

	Виробництво чавуну. Сталеплавильне виробництво. Коксохімічне виробництво. Виробництво кольорових металів. Ливарне виробництво. Машинобудівна промисловість. Гальванічне виробництво. Електротехнічна промисловість. Промисловість будівельних матеріалів. Виробництво цементу. Виробництво керамічних виробів. Легка промисловість. Виробництво скла. Виробництво шкіри і шкіряних виробів. Виробництво тканин і швейних виробів. Хімічна промисловість. Виробництво сірчаної кислоти. Виробництво фосфорної кислоти. Виробництво пластмас. Виробництво гуми та гумових виробів. Деревообробна промисловість.	
4	<b>Тема 4. Техногенне забруднення гідросфери.</b> Екологічне благополуччя водних об'єктів. Видобуток нафти і газу з морських родовищ. Целюлозно-паперова промисловість та її вплив на поверхневі водні об'єкти. Харчова промисловість. Екологічні нормативи якості води: основні та тимчасові. Цільові та допустимі значення екологічних нормативів води.	8
5	<b>Тема 5. Техногенне забруднення літосфери.</b> Вуглевидобувна промисловість. Нафтогазовидобувна промисловість. Транспортування нафти і газу. Житлово-комунальне господарство. Міграція радіонуклідів в ґрунті та рослинах. Зони відчуження. Утилізація шлаків: чорної металургії, кольорової металургії, шлаки та шлами дорогоцінних металів, золи та шлаки ТЕЦ. Наслідки інтенсифікації сільського господарства. Вплив сільськогосподарської техніки на довкілля. Протиерозійні заходи. Шляхи запобігання забрудненню добривами. Екологізація захисту рослин.	8
6	<b>Тема 6. Шляхи зменшення техногенного навантаження та вирішення екологічних проблем.</b> Вимоги переходу до нової моделі цивілізації. Різні погляди і оцінювання нової моделі цивілізації. Вирішення демографічних проблем і депопуляція. Скорочення споживання ресурсів і виробництва засобів виробництва. Зменшення коефіцієнтів енерго- і ресурсоемності виробництв. Збереження обсягів індивідуального споживання. Комплексні природоохоронні проекти: розробка, управління, ефективність, наслідки, відповідальність за наслідки. Використання програмних засобів, ГІС-технології та ресурси інтернету для інформаційного забезпечення екологічних досліджень у галузі технології.	8
	<b>Разом</b>	52

## 8. Методи навчання

### 1. Методи навчання за джерелом знань:

1.1. **Словесні:** розповідь, пояснення, бесіда (евристична і репродуктивна), лекція, робота з книгою.

1.2. **Наочні:** демонстрація, ілюстрація.

1.3. **Практичні:** експеримент, лабораторна робота.

## 2. Методи навчання за характером логіки пізнання.

### 2.1. Аналітичний

### 2.2. Методи синтезу

### 2.3. Індуктивний метод.

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

### 3.1. Частково-пошуковий (евристичний)

### 3.2. Репродуктивний

### 3.3. Пояснювально-демонстративний

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

**Інтерактивні технології навчання** (використання мультимедійних та Інтернет-технологій, інтерактивних електронних таблиць, діалогове навчання, case-study (метод аналізу конкретних ситуацій), співробітництво студентів (кооперація), використання KAHOOT, GOOGLE CLASSROOM, MOODLE, та ін.).

## 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:

- рівень знань, продемонстрований на практичних заняттях;
- активність під час обговорення питань, що винесені на заняття;
- результати виконання та захисту практичних робіт;
- експрес-контроль під час аудиторних занять;
- самостійне опрацювання теми в цілому чи окремих питань;
- результати тестування;
- письмові завдання при проведенні контрольних робіт.

## 10. Розподіл балів, які отримують студенти

(денна форма навчання)

Поточне тестування та самостійна робота						С Р С	Разом за модулі та СРС	Ате-ста-ція	Су-ма
Змістовий модуль 1		Змістовий модуль 2							
T1	T2	T3	T4	T5	T6	15	85	15	100
10	12	12	12	12	12				

## 10. Розподіл балів, які отримують студенти

(заочна форма навчання)

Поточне тестування та самостійна робота			Сума
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	СРС	

T1	T2	T3	T4	T5	T6	30	100
10	12	12	12	12	12		

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для заліку
90 – 100	<b>A</b>	зараховано
82-89	<b>B</b>	
75-81	<b>C</b>	
69-74	<b>D</b>	
60-68	<b>E</b>	
35-59	<b>FX</b>	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	<b>F</b>	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

#### Методичне забезпечення

1. Баштовий М.Г. Техноекологія. Курс лекцій, Спеціальність 101 «Екологія», денна та заочна ФН – Суми: СНАУ, 2019. – 52 с.
2. Баштовий М.Г. «Техноекологія». Практичні заняття Спеціальність 101 «Екологія», денна та заочна ФН – Суми: СНАУ, 2019. – 48 с.
3. Баштовий М.Г. «Техноекологія». Самостійна робота студентів Спеціальність 101 «Екологія», денна та заочна ФН – Суми: СНАУ, 2019. – 46 с.

#### Рекомендована література

##### Базова

1. Закон України "Про охорону навколишнього природного середовища" від 25 червня 1991р. зі змінами і доповненнями.
2. Водний кодекс України від 6 червня 1995 р. зі змінами і доповненнями.
3. Лісовий кодекс України від 21 січня 1994 р. зі змінами і доповненнями.
4. Земельний кодекс України від 25 жовтня 2005 р.
5. Закон України «Про оцінку впливу на довкілля» від 23 травня 2017 р.
6. Закон України «Про стратегічну екологічну оцінку» від 01 січня 2020 р.
7. Закон України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року» від 28 лютого 2019 р.
8. Розпорядження Кабінету Міністрів України Про затвердження Національного плану управління відходами до 2030 року від 20 лютого 2019 р.
9. Директиви 2001/42/ЄС від 27 червня 2001 р.
10. Директиви 2003/4/ЄС від 28 січня 2003 р.
11. Директиви 2003/35/ЄС від 26 травня 2003 р.
12. Директиви 2008/50/ЄС від 21 травня 2008 р.
13. Директиви 2004/107/ЄС від 15 грудня 2004 р.
14. Промислова екологія : навч. посіб. для студ. вищих навч. закладів, які навчаються за напрямом підготовки "Охорона праці" / В.Л. Филипчук [та ін.] ; за ред. В. Л. Филипчука ; М-во освіти та науки України, Нац. ун-т водного господарства та природокористування. - Рівне : НУВГП, 2013. - 494 с.

15. Мельник О. С. Досвід європейських країн у вирішенні питань екологічної безпеки: навчальний посібник / О. С. Мельник, І. М. Коренева, Л. П. Загородня, І. Г. Данильченко. – Суми: ВВП «Мрія», 2017. – 400 с.
16. Picard F., Tanguy C. Innovations and Techno-Ecological Transition / F. Picard, C. Tanguy. – Wiley, 2016. – 134.
17. Мальований М.С., Боголюбов В.М., Шаніна Т.П., Шмандій В.М., Сафранов Т.А. Техноекологія: підручник / За ред. М.С.Мальованого. – Львів: Національний університет «Львівська політехніка», 2013. – 424 с.
18. Войцицький А. П. Техноекологія : підручник / Войцицький А.П., Дубровський В.П., Боголюбов В.М. – К.: Аграрна освіта, 2009. – 533 с.
19. Промислова екологія: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / Я.І. Бедрій [та ін.]. - Київ : Кондор, 2010. - 372 с.
20. Bourg D., Erkman S. Perspectives on Industrial Ecology / D. Bourg, S. Erkman. - Routledge, 2013. – 384.

#### *Допоміжна*

21. Основи технологій виробництва в галузях народного господарства: навч.посібник. / Є.П. Желібо [та ін.]. – К.: Кондор, 2005. – 716 с.
22. Удод В.М., Трофімович В.В., Волошкіна О.С., Трофимчук О.М. Техноекологія: Навч. посібник. - К.: КНУБА, 2004.- 192с.
23. Graedel T., Allenby B. Industrial Ecology and Sustainable Engineering Paperback / T. Graedel, B. Allenby. - Prentice Hall India Learning Private Limited, - 2011. – 428 p.
24. Зубик С.В. Техноекологія. Джерела забруднення і захист навколишнього середовища. Івано-Франківськ. - 2004.
25. Мельник О.С. Науковий та педагогічний супровід сталого розвитку: Дискурс 2019: колективна монографія / за редакцією С.Д. Рудишина, І.М. Кореневої. Суми: Вінниченко М.Д., 2019. 330 с.
26. Агроєкологія: Навчальний посібник /О.Ф. Смаглій, А.Т. Кардашов, П.В. Литвак та ін. – К.: Вища освіта, 2006. – 671 с.
1. Стан природного середовища та проблеми його охорони на Сумщині. Книга 1 / К.К. Карпенко,
2. Бобылев С.. Н., Ходжаев А.Ш. Экономика природопользования : Учебное пособие. – М.: ТЕИС, 1997. – 272 с.
3. Руснак П.П. Економіка природокористування. – К.: Вища школа, 1992. - 317с.
4. Яремчук І.Г. Економіка природокористування. – К.: Пошуково-видавниче агентство “Книга пам’яті України”, Видавничий центр “Просвіта”, 2000. – 431 с.
5. Odum H.T., Odum B. Concepts and methods of ecological engineering / Ecological Engineering. The journal of ecotechnology. – Elsevier, v. 20 (2003)/ - P.339-361.
6. Мельник О.С., Колосова О.Д., Сандюк Є.В., Кравець О.Ю. Природоохоронна політика ЄС: курс стабільності та успіху! // «Innovations in science and education: challenges of our time» зб. наукових матеріалів II Міжнародного науково-практичного форуму. Варна (Болгарія), 2017. С. 42-45.
7. Мельник О. С. The analysis of the EU regional approaches to the deciding of the ecological safety problems // Науковий журнал «Екологічна безпека», № 1 (23), 2017. Кременчук: КремНТУ, 2017. С. 7-13.
8. Коренева І. М., Мельник О. С. Використання досвіду Європейського Союзу з екологічної безпеки у процесі підготовки майбутніх педагогів // Вісник Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка, Вип. 34, 2017. С. 10-17.
9. Мельник О. С. Сміттева реформа в Україні: на шляху до імплементації норм європейського права // Європейські інтеграційні процеси у ХХІ столітті: ключові тенденції, основні виклики та



нові можливості: Український Щорічник з Європейських Інтеграційних Студій. – Луцьк, Терен, 2018. – С. 185-194.

10. Мельник О. С. Досвід європейських країн у вирішенні питань екологічної безпеки: навчальний посібник / О. С. Мельник, І. М. Коренева, Л. П. Загородня, І. Г. Данильченко. – Суми: ВВП «Мрія», 2017. – 400 с. (с. 11-83).

11. Melnyk O. S. Alternative design for electrocoagulation treatment of chromium-containing electroplating wastewater // Journal of Water Chemistry and Technology. – Т.38. – issue 1. - 2016. – pp. 45-50, January 2016 (Scopus, імпакт-фактор - 0,205)

12. Melnyk O. The analysis of the EU regional approaches to the deciding of the ecological safety problems / O. Melnyk // Екологічна безпека. – 2017. - № 1 (23). С. 36 – 42.

### **Інформаційні ресурси**

1. <http://www.ecoplatform.org/uk> - ECO Platform EPD
2. <https://sustainabledevelopment.un.org/> - Sustainability - Sustainable development - CELSA Group
3. <http://www.sfund.kiev.ua/ukr/service/servcont.htm> - програмні продукти, які дозволяють оцінювати вплив запланованої діяльності на довкілля
4. <http://www.asdev.com.ua/dndiasb/produkti/pk-ekologiya.html> - програмний комплекс “ЕКОЛОГІЯ”