

Дрогобицький державний педагогічний університет імені  
Івана Франка  
**СИЛАБУС**  
Навчальної дисципліни  
**ЕКОТОКСИКОЛОГІЯ**  
2021/2022 н.р.



Анотація дисципліни	набуття студентами знань і вмінь, які необхідні висококваліфікованому спеціалісту для організації науково обґрунтованих заходів щодо профілактики забруднень токсичними речовинами навколишнього середовища
<b>1. Опис навчальної дисципліни</b>	
Ступінь вищої освіти	Перший (бакалаврський) рівень
Галузь знань	101 Екологія
Спеціальність	Екологія
Освітня програма	Екологія
Статус дисципліни	Вибіркова
Загальний обсяг дисципліни	4/120 ( в кредитах ЄКТС)
Факультет	біолого-природничий
Кафедра	екології та географії
Курс	3
Семестр	5
Вид підсумкового контролю	залік
Мова навчання	українська
Види занять	Лекції, лабораторні заняття
Методи навчання	Лекції, відповіді на лабораторних заняттях, самостійна робота.
Форма навчання	Денна
Лінк на дисципліну	Ідентифікатор конференції в Zoom: 749 6990 5896 Код доступу: 19MGXs

**Розподіл годин за видами робіт**

Форма здобуття освіти	Курс	Семестр	Загальний обсяг дисципліни	Кількість годин						Курсова робота	Вид семестрового контролю	
				Аудиторні заняття					Самостійна робота		Залік	Екзамен
				Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття	Семінарські заняття				
Денна	3	5	120/4	44	30	14	-	-	76	-	+	-

**2. Викладачі**

Прізвище, ім'я, по батькові Посада E-mail: Тел.:	Досвядчинська Мар'яна Романівна Викладач кафедри екології та географії maryanados88@gmail.com 0969194234
---	---

**3. Характеристика навчальної дисципліни**

Результати навчання

**Програмні результати:**

Демонструвати розуміння основних принципів управління природоохоронними діями та/або екологічними проектами.

Використовувати принципи управління, на яких базується система екологічної безпеки.

Розв'язувати проблеми у сфері захисту навколишнього середовища із застосуванням загальноприйнятих та/або стандартних підходів та міжнародного і вітчизняного досвіду.

Брати участь у розробці та реалізації проектів, направлених на оптимальне управління та поведження з виробничими та муніципальними відходами.

Уміти формувати ефективні комунікаційні стратегії з метою донесення ідей, проблем, рішень та власного досвіду в сфері екології.

Уміти доносити результати діяльності до професійної аудиторії та широкого загалу, робити презентації та повідомлення.

Вибирати оптимальну стратегію проведення громадських слухань щодо проблем та формування територій природно-заповідного фонду та екологічної мережі.

Усвідомлювати відповідальність за ефективність та наслідки реалізації комплексних природоохоронних заходів.

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

Брати участь у розробці проектів і практичних рекомендацій щодо збереження довкілля.

Спілкуватися усно і письмово з професійних питань з використанням наукових термінів, прийнятих у фаховому середовищі, державною та іноземною мовами.

Розуміти закономірності функціонування живої матерії на різних рівнях її організації, взаємозв'язків біологічних систем з компонентами неживої природи.

Мета навчання	набуття студентами знань і вмінь, які необхідні висококваліфікованому спеціалісту для організації науково обґрунтованих заходів щодо профілактики забруднень токсичними речовинами навколишнього середовища
Компетентності	<p><b>Розвинути у здобувачів вищої освіти такі компетентності:</b></p> <p><b>Загальні компетентності:</b></p> <p>Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.</p> <p>Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.</p> <p>Здатність визначати потенційні небезпеки, шкідливі та вражаючі фактори, усувати наслідки впливу небезпечних та шкідливих факторів на організм людини та діяти з урахуванням вимог охорони праці, збереження життя, здоров'я людей.</p> <p><b>Фахові компетентності:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Здатність до оцінки впливу процесів техногенезу на стан навколишнього середовища та виявлення екологічних ризиків, пов'язаних з виробничою діяльністю.</li> <li>• Здатність до участі в розробці системи управління та поводження з відходами виробництва та споживання.</li> </ul>
Пререквізити дисципліни	Передумовою для вивчення навчальної дисципліни «Екотоксикологія» є знання отримані студентами під час вивчення курсів «Екологічна безпека», «Радіоекологія», «Моніторинг довкілля»
Постреквізити дисципліни	Створює теоретичну базу для успішного вивчення студентами інших спеціальних та вибіркових дисциплін, таких як «Нормування антропогенного навантаження» та ін.

## 2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### Зміст навчальної дисципліни

**Вступ. Виникнення та розвиток токсикології та екотоксикології.** Екотоксикологія як наука, предмет і завдання токсикології. Методи досліджень в екотоксикології. Зв'язок із природничими науками: хімією, фізикою, математикою, біологією, екологією.

**Загальні питання екотоксикології.** Основні визначення і поняття екотоксикології. Організми, екосистеми і поняття екотоксикології. Основні підходи до класифікації екотоксикантів. Критерії визначення шкідливості екотоксиканта. Класифікація отруєнь. Масштаби поширення екотоксикантів: локальний, регіональний і глобальний рівні забруднення.

**Токсикодинаміка і токсикокінетика екотоксикантів.** Поведінка екотоксикантів у навколишньому середовищі. Джерела, шляхи і форми проникнення екотоксикантів у довкілля. Шляхи проникнення отрут в організмі. Транспорт ксенобіотиків в організмі. Виведення отрут з організму. Фактори, що впливають та токсичність речовин.

**Хімічні перетворення екотоксикантів.** Детоксикація та активація. Абіотичні процеси трансформації екотоксикантів та їх класифікація відповідно до типів хімічних реакцій: гідроліз, окиснення, відновлення, фотохімічні процеси. Полімеризація і утворення зв'язаних залишків. Особливості протікання процесів у природних середовищах. Біотичні процеси трансформації екотоксикантів. Детоксикація та біодеградація ксенобіотиків. **Основні процеси біотрансформації: окиснення, відновлення, гідроліз, дегалогенування, кон'югація.** Метаболічні перетворення ксенобіотиків під дією ферментів.

Роль мікроорганізмів у трансформації та мінералізації екотоксикантів. Мікроорганізми-деструктори.

**Процеси перерозподілу екотоксикантів** між природними середовищами: випаровування, перетворення атмосферними течіями, розчинення, сорбція. Обмежена здатність екосистем до детоксикації ксенобіотиків і проблема їх залишків в екосистемі. Шляхи зниження вмісту екотоксикантів в біогеоценозах.

**Наслідки забруднення водних екосистем.** Проблема «чистої води». Особливості водного середовища як середовища існування. Нормування якості вод. Якість вод і види водокористування. Основні показники якості води. Класифікація вод за інтегральними показниками якості. Біологічна індикація водойм. Поняття сапробності. Система сапробності вод. Полі-, мезо- і олігосапробна зони. Поняття токсобності. Класифікація забруднених вод. Природне та антропогене еутрофування водойм. Культурна еутрофізація. Вплив забруднення металами і кислотами на компоненти водних екосистем. Теплове забруднення. Біологічне самоочищення водойм. Мінералізаційна робота гідробіонтів. Накопичення гідробіонтами шкідливих речовин. Транзит гідробіонтами забруднень з води в ґрунт.

**Нагромадження і комбінована дія токсикантів.** Токсичність. Форми прояву токсичного процесу на різних рівнях організації живої матерії: клітина, орган, організм, популяція, угруповання. Пряма і опосередкована дія екотоксикантів. Кумуляція отрут та адаптація. Комбінована дія токсикантів

**Біотичні токсини та їх роль в екосистемах.** Природні біогенні токсини та їх класифікація. Вірусні інфекції та реакції на них організмів. Загальні уявлення про патогенність мікроорганізмів. Токсини мікроорганізмів. Хімічні речовини грибів. Структура сильнодіючих отрут грибів та прояв їхньої дії. Токсини водоростей. Токсини вищих рослин. Поняття про фітотоксини та їх класифікація.

**Основні групи біоактивних речовин, які містять вищі рослини.** Ботанічні та токсикологічні особливості рослин. Групи отруйності лікарських рослин. Токсини тварин. Феромони безхребетних і хребетних тварин. Отрути як хімічний засіб захисту та мисливства паразитуючих організмів.

**Характеристика токсичних техногенних речовин.** Класифікація хімічних елементів за класом токсичності. Неорганічні екотоксиканти: важкі метали, токсичні сполуки сірки й азоту.

**Стійкі органічні забруднювачі:** пестициди, поліхлоровані біфеніли, поліциклічні ароматичні сполуки, бензол, нітрозаміни і афлатоксини. Діоксини і діоксинові сполуки. Поняття про «діоксиновий еквівалент». Джерела потрапляння у довкілля. Форми прояву токсичного процесу в біологічних системах.

**Популяційна екотоксикологія.** Популяційний характер «доза - ефект». Зміна популяційних показників під час екотоксичної дії. Вплив екотоксикантів на чисельність, структуру і динаміку популяцій рослин і тварин. Використання біотестів і біоіндукторів виявлення хімічного забруднення.

**Екотоксикологія угруповань.** Зміна складу і структури угруповань, динаміка біологічного різноманіття при впливі екотоксикантів на угруповання. Еколого-токсикологічний моніторинг.

**Екотоксиканти і людина.** Захист людини від небезпечних речовин у побутових та виробничих умовах. Вплив забруднень на організм людини. Стан середовища і рівень захворюваності. Резистентність організму. Ізольована, комбінована, комплексна або поєднана дія чинників на людину. Хімічне забруднення навколишнього середовища і здоров'я людини. Небезпека впливу забрудненої атмосфери: масована дія, різноманіття забруднювачів, безпосередній доступ до внутрішнього середовища організму, труднощі захисту від антибіотиків. Класифікація забруднюючих речовин за результатом дії на людину. Чутливість організму на різних стадіях онтогенезу. Правила поведінки у аварійних ситуаціях на виробництві. Перша допомога при ураженні різними речовинами. Дія антидотів. Екологічні катастрофи.

## **ТЕМАТИКА ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ**

1. Оцінка рівня забруднення атмосферного повітря чадним газом (CO) розрахунковим методом.
2. Визначення засоленості ґрунтів міських вулиць за сухим залишком ґрунтової витяжки.
3. Визначення бактеріальної забрудненості води (колі-титр).
4. Дослідження стану листків деревних рослин у різних зонах міста.
5. Виявлення уражених і відмерлих тканин листка
6. Асиметрія листків берези як метод біоіндикації атмосферного повітря
7. Визначення забруднення навколишнього середовища пилом та його накопичення на листових пластинках рослин.

### **7. ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ**

Самостійна робота студента з дисципліни містить: опрацювання теоретичного матеріалу; виконання завдань згідно з переліком компетенцій, що формуються у межах кожної теми навчальної програми; підготовку до самостійної роботи, підготовку до семестрового екзамену.

- Проаналізуйте зв'язок екоотоксикології із природничими науками: хімією, фізикою, математикою, біологією, екологією.
- Охарактеризуйте масштаби поширення екоотоксикантів: локальний, регіональний рівні.
- Перелічіть фактори, що впливають та токсичність речовин.
- опишіть процеси детоксикації та біодеградації ксенобіотиків.
- Охарактеризуйте мікроорганізми-деструктори.
- Запропонуйте шляхи зниження вмісту екоотоксикантів в біогеоценозах.
- Проаналізуйте процес накопичення гідробіонтами шкідливих речовин.
- опишіть транзит гідробіонтами забруднень з води в ґрунт.
- Проаналізуйте комбіновану дію токсикантів.
- Наведіть класифікацію забруднюючих речовин за результатом дії на людину.
- Проаналізуйте чутливість організму на різних стадіях онтогенезу.
- Перелічіть правила поведінки у аварійних ситуаціях на виробництві.

### **8. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ**

Засвоєння студентами теоретичного матеріалу з дисципліни перевіряється шляхом усного опитування на лабораторних заняттях, вміння вирішувати ситуаційні задачі.

Розподіл 100 балів між видами робіт:

<b>Поточна успішність</b>	<b>Кількість балів</b>
Оцінювання на лабораторних заняттях	42
Підсумкова контрольна робота	38
Співбесіда з лектором	20
<b>Всього</b>	<b>100</b>

**Поточна успішність** (має 100 балів) складається з балів, отриманих на *лабораторних заняттях* (має 42 балів), виконаної *контрольної роботи* (має 38 балів) та *співбесіди з лектором* (має 20 балів).

Загальний бал на *лабораторних заняттях* має 42 бали. Кожне практичне заняття оцінюється у 6 балів. Кількість балів, що виставляється за лабораторне заняття враховує: усне опитування студентів на занятті, знання теоретичного матеріалу – 3 бали, вміння вирішувати ситуаційні задачі та завдання, знання методик проведення лабораторного заняття – 2 бали, вчасний захист лабораторної роботи – 1.

*Підсумкова контрольна робота* (має 38 балів) передбачає виконання описових і тестових завдань з навчальної дисципліни. Сумарна кількість балів, виділених на оцінку контрольної роботи, виводиться шляхом оцінки якості виконаних завдань, що включає правильність виконання тестових і повноту розкриття описових завдань.

*Співбесіда з лектором* (має 20 балів) проводиться в усній формі та передбачає перевірку знань навчального матеріалу, який засвоїли студенти протягом семестру та матеріалу, який винесений на самостійне опрацювання. Залік за талоном №2 і перед комісією містять завдання на 100 балів.

## 9. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ, ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Зразки ґрунтів, гербарні зразки, хімічні реактиви.

## 10. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

### Рекомендована література:

#### *Основна:*

1. Снітинський В.В, Екотоксикологія: навч. Посібник / В.В, Снітинський, П.Р. Хірівський, П.С. Гнатів та ін. - Херсон: Олді-плюс, 2011. - 330с.
2. Харівський П.Р., Гнатик О.Й. Екологічна токсикологія / Практикум для студентів спеціальності 6.070800 «Екологія та охорона навколишнього середовища».- Львів: В-цтво ЛНАУ, 2006. — 72с.
3. Михайловська Т.М. Екологічна токсикологія. 4.1 // Навч. посібник. - Чернівці: Рута, 2007. - 86с.
4. Михайловська Т.М. Основи екологічної токсикології. 4.1 // Навч. посібник. - Чернівці: Рута, 2010. - 282с
5. Михайловська Т.М. Методи вилучення токсичних речовин із біологічних об'єктів і методи їх очищення та дослідження // Навч. посібник. - Чернівці: Технодрук, 2008. - 117с.
6. Сорочан О.О. Біохімічні основи екотоксикології: Навч.посіб. – Д.: Вид-во ОксамитТекс, 2006. – 80 с.
7. Токсикология химически-опасных веществ и мероприятия в очагах химического поражения: [учеб. пособие] / [В. А. Кирюшкин, Т. В. Моталова, С. В. Сафонкин, Г. В. Шмидт]. – Рязань : РГМУ, 2004. – 163 с.
8. Трахтенберг И. Книга о ядах и отравлениях / И. Трахтенберг. – Киев : Наук. думка, 2000. – 368 с.
9. Трахтенберг И. М. Тяжелые металлы во внешней среде: Современные гигиенические и токсикологические аспекты / И. М. Трахтенберг, В. С. Колесников, В. П. Луковенко. – Минск : Наука і тэхніка, 1994. – 285 с.
10. Хоботова Е. Б. Основи екологічної токсикології: [навч. посібник] / Е. Б. Хоботова,
11. М. І. Уханьова, О. М. Крайнюков. – Х. : ХНАДУ, 2012. – 280 с.
12. Чернобаев И. П. Химия окружающей среды / И. П. Чернобаев. – К. : Выща школа, 1990. – 190 с.
13. Экологическая токсикология / [И. М. Росток, И. М. Турияница, З. Й. Фабри и др.]. – Ужгород : Патент, 2001. – 312

#### **Додаткова:**

15. Каплин В.Г. Основи екотоксикології.//М.: Колос, 2006. - 232с.
16. Безручко Н.В. Основи екотоксикології / Безручко Н.В., Келина Н.Ю., Кукин П.Г. // К.: Вѳсшая школа, 2008. - 279 с.
17. Сологуб Л.І. Екологічна біохімія. Метаболізм ксенобіотиків у людини і тварини / Сологуб Л.І., Великий М.М. // К.: ІСДО, 1994. - 188с.
18. Ісаєнко В.М. Екологічна біохімія: навч. посібник / В.М. Ісаєнко, В.М. Войціцький, Ю.Д. Бабенюк та ін. - К.: Книжкове видавництво НАУ, 2006.- 440с.

Викладач \_\_\_\_\_ М.Р.Досвядчинська  
Схвалено на засіданні кафедри екології та географії  
Протокол №8 від 02.09. 2021 року  
Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ І.В.Бриндзя