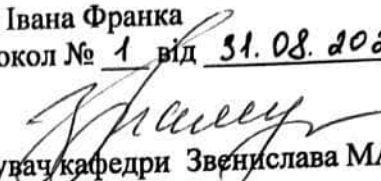


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Львівський національний університет імені Івана Франка**  
**Біологічний факультет**  
**Кафедра екології**

**Затверджено**  
на засіданні кафедри екології  
біологічного факультету  
Львівського національного університету  
імені Івана Франка  
(протокол № 1 від 31.08.2022 р.)

  
Завідувач кафедри Звенислава МАМЧУР

**Силабус із навчальної дисципліни**  
**ЕКОЛОГІЧНИЙ РИЗИК ТА ЙОГО ПРОГНОЗУВАННЯ,**  
що викладається в межах ОПІ Екологія  
другого (магістерського) рівня

**Львів 2022**

<b>Назва курсу</b>	<b>Екологічний ризик та його прогнозування</b>
<b>Адреса викладання курсу</b>	вул. Саксаганського 1, 79005 Львів
<b>Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна</b>	біологічний факультет, кафедра екології
<b>Галузь знань, шифр та назва спеціальності</b>	10 Природничі науки, 101 Екологія
<b>Викладачі курсу</b>	Антоняк Галина Леонідівна, д.б.н., проф. кафедри екології
<b>Контактна інформація викладачів</b>	<a href="https://bioweb.lnu.edu.ua/employee/antoniak-h-1">https://bioweb.lnu.edu.ua/employee/antoniak-h-1</a> <a href="mailto:halyna.antonyak@gmail.com">halyna.antonyak@gmail.com</a>
<b>Консультації по курсу відбуваються</b>	Консультації проводяться в день лекцій / практичних занять за попередньою домовленістю (вул. Саксаганського,1, ауд. 203). Також проводяться он-лайн консультації у системі Moodle. Для погодження часу он-лайн консультацій слід писати на електронну пошту викладача.
<b>Сторінка курсу</b>	<a href="https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=4583">https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=4583</a>
<b>Інформація про курс</b>	Курс розроблено таким чином, щоб надати здобувачам знання методологічних основ оцінки та прогнозування ризику природним екосистемам та здоров'ю людини, який створюють різні види антропогенної діяльності; уміння розробляти прогнозні оцінки змін стану компонентів навколишнього середовища внаслідок антропогенного впливу і природних процесів.
<b>Коротка анотація курсу</b>	Дисципліна «Екологічний ризик та його прогнозування» є вибірковою дисципліною зі спеціальності 101 Екологія для освітньої програми з підготовки магістра, яка викладається на 1-му році навчання (2-й семестр) в обсязі 4 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
<b>Мета та цілі курсу</b>	Мета курсу – набуття студентами знань і умінь, необхідних майбутнім фахівцям-екологам для оцінки та прогнозування ризику природним екосистемам та здоров'ю людини, який створюють різні види антропогенної діяльності; уміння розробляти прогнозні оцінки змін стану компонентів навколишнього середовища внаслідок антропогенного впливу і природних процесів, визначення шляхів та засобів зниження екологічного ризику до прийняттого рівня, аналіз відповідності сучасної екологічної ситуації екологічним стандартам, які забезпечують оптимальний стан довкілля та безпеку життєдіяльності людини.
<b>Література для вивчення дисципліни</b>	1.Полукаров Ю.О., Праховнік Н.А., Землянська О.В. Екологічна безпека та цивільний захист : конспект лекцій. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 184 с. 2.Назарук М., Бота О., Жук Ю., Зюзін С. Управління природокористуванням: оцінка впливу на довкілля. Навчальний посібник. Львів, 2022. 248 с 3. Назарук М.М., Бота О.В.Дослідження екологічних ризиків як ключовий елемент оцінки впливу на довкілля. Людина та довкілля. Проблеми неоекології. 2020, Вип. 34. С. 100-107. 4.Войціцький В.М., Хижняк С.В., Данчук В.В., Мідик С.В., Гришук І.А., Ушкалов В.О. Екологічні ризики: природа і критерії. Екологічні науки. 2020. № 4(31). С. 131–135.

5. Закон України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року» 28.02.2019.

6. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» від 25.06.1991 р. № 1264-XII. Дата оновлення: 07.06.2020. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12>

7. Гадецька З.М., Кузьмич Н.В. Оцінка екологічного ризику на території України. Ефективна економіка. 2015. № 12. [http://www.economy.nauka.com.ua/pdf/12\\_2015/77.pdf](http://www.economy.nauka.com.ua/pdf/12_2015/77.pdf)

8. Козуля Т.В., Ємельянова Д.І., Козуля М.М. Комплексна екологічна оцінка природно-техногенних комплексів на основі MIPS- і ризик-аналізу. Східноєвропейський журнал передових технологій. 2014. № 3 (10). С. 8-13.

9. Лисиченко Г.В., Забулов Ю.А., Хміль Г.А. Природний, техногенний та екологічний ризик. К.: Наукова думка, 2008. 542 с.

10. Богобоящий В.В., Курбанов К.Р., Палій П.Б., Шмондїй В.М. Принципи моделювання та прогнозування в екології. – К., 2004.

11. Антошкіна Л.І., Беляєв М.М., Коренюк Є.Д., Хрущ В.К. Стан довкілля: моделі та прогноз. Дніпропетровськ: Наука і освіта, 2003. – 328 с.

**Допоміжна**

1. Беляєв М.М., Коренюк Є.Д., Коптіла О.В. Регуляторні моделі прогнозу антропогенного навантаження на навколишнє середовище. Дніпропетровськ: Книжкова друкарня, 2002. 128 с.

2. Іщук О.О., Середінін Є.С. Прогнозування й оцінка наслідків екстремальних повенеких ситуацій засобами просторового аналізу ГІС. Вісник геодезії та картографії. 2000. № 2. С. 37–42.

3. Методичні рекомендації МР 2.2.12-142-2007. «Оцінка ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря» [Електронний ресурс]. 2007. Доступ: <http://zakon.nau.ua/doc>.

4. Качинський А.Б., Сердюк А.М. Методологічні основи ризику в медико-екологічних дослідженнях та його значення для екологічної безпеки України. Лікарська справа. 1995. №3(4). С.5-15

5. Кравців В. Економічний розвиток і екологічна безпека: шлях України. Регіональна економіка. 1997. № 3. С. 97-104.

**Інтернет-ресурси:**

- <https://www.epa.gov/risk/ecological-risk-assessment>
- <https://www.eea.europa.eu/publications/GH-07-97-595-EN-C2>
- <https://www.tandfonline.com/toc/bher20/current>
- <https://www.oregon.gov/deq/Hazards-and-Cleanup/env-cleanup/Pages/ERA.aspx>

<b>Тривалість курсу</b>	120 год.				
<b>Обсяг курсу</b>	48 годин аудиторних занять. З них 32 годин лекцій, 16 годин практичних занять. 72 години самостійної роботи				
<b>Очікувані результати навчання</b>	Під час вивчення курсу здобувачі набудуть такі компетентності: <table border="1" data-bbox="464 1792 1394 2112"> <thead> <tr> <th>Компетентності</th> <th>Програмні результати навчання</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>КЗ-2. Здатність приймати обґрунтовані рішення.</td> <td> <p>ПР10. Демонструвати обізнаність щодо новітніх принципів та методів захисту навколишнього середовища.</p> <p>ПР15. Оцінювати екологічні ризики за умов недостатньої інформації та суперечливих вимог.</p> </td> </tr> </tbody> </table>	Компетентності	Програмні результати навчання	КЗ-2. Здатність приймати обґрунтовані рішення.	<p>ПР10. Демонструвати обізнаність щодо новітніх принципів та методів захисту навколишнього середовища.</p> <p>ПР15. Оцінювати екологічні ризики за умов недостатньої інформації та суперечливих вимог.</p>
Компетентності	Програмні результати навчання				
КЗ-2. Здатність приймати обґрунтовані рішення.	<p>ПР10. Демонструвати обізнаність щодо новітніх принципів та методів захисту навколишнього середовища.</p> <p>ПР15. Оцінювати екологічні ризики за умов недостатньої інформації та суперечливих вимог.</p>				

		<p>ПР16. Вибирати оптимальну стратегію господарювання та/або природокористування в залежності від екологічних умов.</p>
	<p>КЗ-6. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p>	<p>ПР08. Уміти доносити зрозуміло і недвозначно професійні знання, власні обґрунтування і висновки до фахівців і широкого загалу.</p> <p>ПР11. Уміти використовувати сучасні інформаційні ресурси з питань екології, природокористування та захисту довкілля.</p> <p>ПР18. Уміти використовувати сучасні методи обробки і інтерпретації інформації при проведенні інноваційної діяльності.</p>
	<p>КС-2. Здатність застосовувати міждисциплінарні підходи при критичному осмисленні екологічних проблем.</p>	<p>ПР01. Знати та розуміти фундаментальні і прикладні аспекти наук про довкілля.</p> <p>ПР04. Знати правові та етичні норми для оцінки професійної діяльності, розробки та реалізації соціально-значущих екологічних проектів в умовах суперечливих вимог.</p> <p>ПР17. Критично осмислювати теорії, принципи, методи і поняття з різних предметних галузей для вирішення практичних задач і проблем.</p>
	<p>КС-7. Здатність до організації робіт, пов'язаних з оцінкою екологічного стану, захистом довкілля та оптимізацією природокористування, в умовах неповної інформації та суперечливих вимог.</p>	<p>ПР10. Демонструвати обізнаність щодо новітніх принципів та методів захисту навколишнього середовища.</p> <p>ПР11. Уміти використовувати сучасні інформаційні ресурси з питань екології, природокористування та захисту довкілля.</p> <p>ПР13. Уміти оцінювати потенційний вплив техногенних об'єктів та господарської діяльності на довкілля.</p>
	<p>КС-10. Здатність оцінювати рівень негативного впливу природних та антропогенних факторів екологічної небезпеки на довкілля та людину.</p>	<p>ПР13. Уміти оцінювати потенційний вплив техногенних об'єктів та господарської діяльності на довкілля.</p> <p>ПР15. Оцінювати екологічні ризики за умов недостатньої інформації та суперечливих вимог.</p> <p>ПР16. Вибирати оптимальну стратегію господарювання та/або</p>

	<p style="text-align: right;">природокористування в залежності від екологічних умов.</p> <p>Після завершення цього курсу здобувач буде <b>знати:</b>  визначення понять і термінів у галузі екологічного ризику і прогнозування;  стан екологічної безпеки України;  методологічні основи оцінки екологічного ризику;  основні складові екологічного ризику;  законодавство України в галузі екологічної безпеки;  інформаційне забезпечення оцінки екологічного ризику;  техногенні і екологічні ризики потенційно небезпечних виробництв;  принципи моделювання та прогнозування в екології.</p> <p><b>вміти:</b>  проаналізувати природний, техногенний та екологічний ризик;  працювати з нормативними документами в галузі екологічної безпеки;  оцінити ризик виникнення надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру;  застосовувати методи оцінки екологічного ризику;  визначити принципи управління екологічним ризиком;  оцінити техногенний та екологічний ризик.  прогнозувати екологічний ризик застосування детергентів, засобів захисту рослин та інших ксенобіотиків.</p>
<b>Ключові слова</b>	Екологічний ризик, екологічне прогнозування, екологічна безпека, навколишнє середовище
<b>Формат курсу</b>	Очний
	Проведення лекцій, практичних занять і консультацій для кращого розуміння тем
<b>Теми</b>	Подано у таблиці
<b>Підсумковий контроль, форма</b>	Залік
<b>Пререквізити</b>	Викладання навчальної дисципліни базується на знаннях, отриманих в результаті вивчення навчальних дисциплін на рівні бакалавра зі спеціальності 101 «Екологія» (Моніторинг довкілля; Оцінка впливу на довкілля і нормування антропогенної діяльності; Природоохоронне законодавство та екологічне право; Управління та поведження з відходами, біодеградація; Радіоекологія; Збереження біотичного та ландшафтного різноманіття; Сталий розвиток урбоекосистем; Агроєкологія; Екобезпека й управління в екологічній діяльності; Екологічна безпека продуктів харчування; Стратегія розвитку заповідних територій; Іноваційні технології в екології), або потребують базових знань з біологічних і екологічних дисциплін, достатніх для сприйняття категоріального апарату, розуміння сучасних екологічних проблем екології і охорони довкілля
<b>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу</b>	Презентації, лекції, проблемні лекції, дискусія. Робота в системі Moodle, побудова електронного навчання як простору прояву пізнавальних ініціатив.

<b>Необхідне обладнання</b>	персональний комп'ютер, загальноживані комп'ютерні програми, проектор, прилади кафедральної екологічної лабораторії.
<b>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</b>	<p><b>Політика виставлення балів.</b> Враховуються бали набрані під час поточного тестування, самостійної роботи (презентація) і модульного контролю. Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням: практичні заняття – 32 бали (8 занять × 4 = 32 бали); модульний контроль (3 модулі по 20 балів – разом 60 балів); презентація за результатами самостійної роботи – 8 балів. Підсумкова максимальна кількість балів 100.</p> <p><b>Академічна доброчесність:</b> презентаційні роботи студентів на практичних заняттях є виключно оригінальними результатами самостійного опрацювання матеріалу.</p> <p><b>Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.</b></p>
<b>Питання до заліку чи екзамену.</b>	<p>Основні питання, винесені на модульний контроль з дисципліни «Екологічна ризик та його прогнозування»:</p> <p>Поняття екологічного ризику.  Основні види ризику.  Прийнятний, гранично допустимий та надмірний ризик.  Поняття екологічної безпеки та екологічної небезпеки.  Основні типи екологічної небезпеки.  Значення екологічної безпеки у структурі національної безпеки України.  Основні компоненти аналізу екологічного ризику.  Важливість оцінки екологічного ризику.  Основні стадії оцінки екологічного ризику.  Особливості якісної оцінки ризику.  Етап оцінювання впливу на довкілля під час оцінки екологічного ризику.  Основні компоненти комплексної оцінки екологічного ризику.  Характеристика екологічного ризику.  Основні принципи класифікації надзвичайних ситуацій.  Надзвичайні ситуації техногенного і природного характеру.  Класифікація надзвичайних ситуацій.  Принципи оцінювання ризику надзвичайних ситуацій.  Екологічний ризик, зумовлений забрудненням навколишнього середовища.  Екологічний ризик, зумовлений стійкими органічними забруднювачами.  Оцінка ризику для здоров'я людей, зумовленого забрудненням компонентів навколишнього середовища.  Методи оцінки неканцерогенного ризику.  Оцінка канцерогенного ризику, зумовленого забрудненням довкілля канцерогенними речовинами.  Групи хімічних речовин, які спричиняють канцерогенний ризик.  Способи обчислення середньої добової дози надходження шкідливих речовин в організм людини.  Основні групи наноматеріалів та їхнє практичне застосування.  Екологічний ризик, зумовлений застосування наноматеріалів.  Екологічний ризик, зумовлений забрудненням довкілля токсичними металами.  Способи класифікації екологічних ризиків.  Ранжування екологічних проблем за ступенем ризику.</p>

	<p>Роль СЕО в стратегічному управлінні екологічним ризиком.  Визначення коефіцієнтів екологічного ризику.  Особливості екологічного прогнозування.  Принципи класифікації екологічних прогнозів.  Поділ екологічних прогнозів за просторовим масштабом території та часовим масштабом.  Методи прогнозування екологічного ризику та наслідків антропогенного впливу на довкілля.  Значення методу моделювання у процесі прогнозування екологічного ризику.  Основні принципи створення моделей під час екологічного прогнозування.  Створення екологічних моделей під час прогнозування ризику, зумовленого забрудненням навколишнього середовища.  Застосування методу моделювання під час прогнозування аварійних ситуацій.</p> <p><b>Вказані матеріали розміщені:</b>  <a href="https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=4583">https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=4583</a></p>
<b>Опитування</b>	<p>Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу на сайті:  <a href="https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=4583">https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=4583</a></p>

### Схема курсу

<b>Змістовий модуль 1. Теоретичні поняття в галузі екологічного ризику</b>			
1	Екологічна безпека та екологічний ризик. Ідентифікація чинників ризику. <i>Практичне заняття:</i> Законодавство України в галузі екологічної безпеки.	Лекції – 2 год, практичне заняття – 2 год, самостійна робота – 4,5 год	1 тиждень
2	Природний, техногенний та екологічний ризику. Критерії екологічного ризику.	Лекції – 2 год, самостійна робота – 4,5 год	1 тиждень
3	Методологічні підходи до аналізу екологічного ризику. <i>Практичне заняття:</i> Якісна оцінка екологічної небезпеки та ризику.	Лекції – 2 год, практичне заняття – 2 год, самостійна робота – 4,5 год	1 тиждень
4	Ризик виникнення надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру.	Лекції – 2 год, самостійна робота – 4,5 год	1 тиждень
5	Техногенний та екологічний ризику потенційно небезпечних виробництв. <i>Практичне заняття:</i> Особливості природних і техногенних систем. Ризик надзвичайних ситуацій на виробництві.	Лекції – 2 год, практичне заняття – 2 год, самостійна робота – 4,5 год	1 тиждень
<b>Змістовий модуль 2. Методологія оцінки екологічного ризику</b>			
6	Оцінка екологічного ризику внаслідок антропогенного забруднення компонентів навколишнього середовища.	Лекції – 2 год, самостійна робота – 4,5 год	1 тиждень
7	Оцінка екологічного ризику, зумовленого застосуванням органічних ксенобіотиків. <i>Практичне заняття:</i>	Лекції – 2 год, практичне заняття – 2 год, самостійна робота – 4,5 год	1 тиждень

	Оцінка екологічного ризику основних груп ксенобіотиків		
8	Оцінка ризику для здоров'я людини, зумовленого забрудненням довкілля.	Лекції – 2 год, самостійна робота – 4,5 год	1 тиждень
9	Наноматеріали та екологічний ризик. <i>Практичне заняття:</i> Основні групи наноматеріалів і сфери їхнього застосування.	Лекції – 2 год, практичне заняття – 2 год, самостійна робота – 4,5 год	1 тиждень
10	Екологічний ризик, зумовлений забрудненням довкілля металами.	Лекції – 2 год, самостійна робота – 4,5 год	1 тиждень
<b>Змістовий модуль 3. Методологія прогнозування екологічного ризику. Управління екологічним ризиком</b>			
11	Ранжування екологічних проблем за рівнем ризику. <i>Практичне заняття:</i> Класифікація та оцінювання екологічних ризиків.	Лекції – 2 год, практичне заняття – 2 год, самостійна робота – 4,5 год	1 тиждень
12	Аналіз та управління екологічним ризиком.	Лекції – 2 год, самостійна робота – 4,5 год	1 тиждень
13	Основні принципи і методи екологічного прогнозування. <i>Практичне заняття:</i> Основні методи прогнозування наслідків антропогенного впливу на довкілля.	Лекції – 2 год, практичне заняття – 2 год, самостійна робота – 4,5 год	1 тиждень
14	Методологія прогнозування екологічного ризику.	Лекції – 2 год, самостійна робота – 4,5 год	1 тиждень
15	Екологічне прогнозування з метою оцінювання екологічного ризику. <i>Практичне заняття:</i> Застосування моделювання з метою створення екологічних прогнозів.	Лекції – 2 год, практичне заняття – 2 год, самостійна робота – 4,5 год	1 тиждень
16	Застосування методу моделювання під час прогнозування екологічного ризику	Лекції – 2 год, самостійна робота – 4,5 год	1 тиждень

Автор

Галина АНТОНЯК

Погоджено  
Голова методичної ради  
біологічного факультету  
Віталій ГОНЧАРЕНКО  
31. 08. 2022 р.

Гарант ОПШ  
Галина АНТОНЯК  
31. 08. 2022 р.