

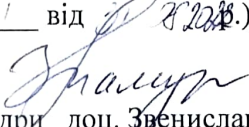
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Біологічний факультет
Кафедра екології

Затверджено

На засіданні кафедри конструктивної географії
і картографії
факультету географічного
Львівського національного університету
імені Івана Франка
(протокол № 1 від “31” серпня 2022 р.)

Завідувач кафедри  д.т.н. Євген ІВАНОВ

на засіданні кафедри екології
біологічного факультету
Львівського національного університету імені Івана Франка
(протокол № 1 від 31 серпня 2022 р.)

Завідувач кафедри  доц. Звенислава МАМЧУР

Силабус із навчальної дисципліни
МОНІТОРИНГ ДОВКІЛЛЯ,
що викладається в межах ОПП Екологія
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
для здобувачів зі спеціальності 101 Екологія

Львів 2022

Назва курсу	Моніторинг довкілля
Адреса викладання курсу	вул. Саксаганського 1, м. Львів вул. П. Дорошенка 41, м. Львів вул. Грушевського, 4, м. Львів
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	біологічний факультет, кафедра екології географічний факультет, кафедра конструктивної географії і картографії геологічний факультет, кафедра екологічної та інженерної геології і гідрогеології
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	10 Природничі науки 101 Екологія
Викладачі курсу	Думич Оксана Яківна, к.біол.н., доцент кафедри екології Курганевич Людмила Петрівна, к. геог. н., доцент Волошин П. К., к. геол.-мінерал. наук, доцент, завідувач кафедри екологічної та інженерної геології і гідрогеології
Контактна інформація викладачів	oksana.dumych.eko@lnu.edu.ua Ljudmyla.Kurhanevych@lnu.edu.ua Petro.woloshyn@gmail.com
Консультації з курсу відбуваються	Консультації проводяться в день проведення лекцій/практичних занять (за попередньою домовленістю), а також в онлайн-ржимі у системі Moodle (час консультацій попередньо узгоджується через електронну пошту викладача).
Сторінка курсу	https://bioweb.lnu.edu.ua/course/monitorvnh-dovkillia http://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=194 https://geography.lnu.edu.ua/course https://geography.lnu.edu.ua/academics/bachelor/geography
Інформація про курс	Предметом вивчення навчальної дисципліни є наукові та правові основи, принципи й механізми здійснення моніторингу довкілля, що має за мету реалізацію екологічної політики на всіх рівнях (глобальному, національному і регіональному) для досягнення збалансованого розвитку народного господарства держави, реалізації природоохоронних заходів.
Коротка анотація курсу	Моніторинг довкілля є нормативною навчальною дисципліною з циклу професійної та практичної підготовки зі спеціальності 101 “Екологія” , котра викладається упродовж 6 семестру обсягом 6 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Мета та цілі курсу	<i>Мета</i> навчального курсу – ознайомлення з організацією моніторингу усіх природних середовищ та здобуття вмінь і навичок оцінювання стану довкілля. середовищ.
Література для вивчення дисципліни	<ol style="list-style-type: none"> 1. Аніщенко В. О., Боровий В. О. Моніторинг і охорона земель : навч. посіб. Чернівці : Чернігівські обереги, 2006. 208 с. 2. Дідух Я. П. Основи біоіндикації. – К.: Наукова думка, 2012. 344 с. 3. Екологічний моніторинг регіону : експертна оцінка стану і функціонування / за ред. проф. І. Ковальчука. Львів : Опілля, 2009. 608 с. 4. Лисиця А.В. Біоіндикація і біотестування забруднених територій. Методичні рекомендації до самостійного вивчення дисципліни. Рівне: Дока-центр, 2018. – 94 с 5. <i>Клименко М. О., Прищепя А. М., Вознюк Н. М.</i> Моніторинг довкілля: підручник. Київ : Академія, 2006. 360 с. 6. Ковальчук І. П., Курганевич Л. П. Гідроекологічний моніторинг : навчальний посібник. Львів : Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2010. 247 с. 7. Королев В.А. Мониторинг геологической среды. – М.: Изд-во МГУ, 1995. 272 с. 8. Кубланов С.Х., Шпаківський Р.В. Моніторинг довкілля. Навчально-методичний посібник. – Київ: ДІПКта ПК Мінекобезпеки. 1998. 92. 9. Моніторинг довкілля: підручник / [Боголюбов В.М., Клименко М.О., Мокін В. Б. та ін.]; за ред. проф. В.М. Боголюбова. Вид. 2-ге, переробл. і доповн. Київ: НУБіПУ, 2018. 435 с.

10. Степова О. В., Рома В. В. Моніторинг вод : навчальний посібник. Полтава : ПолтНТУ, 2017. 82 с.
11. Методи біоіндикації навколишнього середовища: методичний посібник для практичних занять і самостійної роботи / [укл. Г.П.Андрейко]. – Х.: ХНУ імені В.Н.Каразіна, 2014. 30 с.
12. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни “Біоіндикація та біотестування навколишнього середовища” – Х.: ХНАДУ, 2018. 27 с.
13. Медведев В. В. Моніторинг почв України / В. В. Медвеев. — Харьков : Антиква, 2002. — 248 с.
14. Моніторинг довкілля: підручник /Боголюбов В.М., Клименко М.О., Мокін В. Б. та ін./; за ред. проф. В.М. Боголюбова. Вид. 2-ге, переробл. і доповн. – Київ: НУБіПУ, 2018.
15. Моніторинг та охорона земель. Практикум : навчальний посібник / В. С. Мошинський, Т. В. Бухальська, А. Г. Ліщинський, Ж. В. Наконечна. Вид. 2-ге, перероб. та доповн. [Електронне видання]. – Рівне : НУВГП, 2019. 202 с.
16. Нормативний документ «Єдине міжвідомче керівництво по організації та здійсненню державного моніторингу вод» / Білогуров В. П., Крайнюкова А. М., Коваленко та ін./ К. : Мінприроди, 2001. 54 с.
17. Полетасва Л. М., Сафранов Т. А. Моніторинг навколишнього природного середовища: навчальний посібник. Київ : КНТ, 2007. 172 с.
18. Патица В. П. Агроекологічний моніторинг та паспортизація сільськогосподарських земель / Патица В. П., Тараріко О. Г. К. : Фітосоціоцентр, 2002. 256 с.
19. Рудько Г. Екологічний моніторинг геологічного середовища : підручник / Рудько Г., Адаменко О. – Львів : Видавничий центр ЛНУ ім. І. Франка, 2001. – 260 с.
20. Сафранов Т.А., Польовий А.М., Коніков Є.Г. Антропогенне забруднення геологічного середовища та ґрунтово-рослинного покриву. – Одеса: Вид-во „ТЕС”, 2003. 260 с.

Допоміжна

21. Войцицький В., Мідик С, Полтавченко Т., Березовський О., Кеппл О., Велинська А. Моніторинг екосистем: цілі та необхідність, роль біоіндикації // Біоресурси і природокористування, 2019. 11(3-4), 39-46. doi: <http://dx.doi.org/10.31548/bio2019.03.005>
22. Гайдей О.С. Стрес (наукові дослідження). – К.: ІРГТ, 2012. 108 С.
23. ДСТУ 3928-99 Охорона природи. Гідросфера. Токсикологія води. Терміни та визначення. – Київ: Держспоживстандарт України, 2000.
24. Єдине міжвідомче керівництво по організації та здійсненню державного моніторингу вод. Харків : УкрНДІЕП, 2001. 54 с.
25. Курганевич Л. П., Іванов Є. А. Моніторинг якості поверхневих вод Львівської області: стан і функціонування. Мат. VIII Всеукр. науково-практичної конф. «Географія та екологія: наука і освіта». Умань : ВПЦ «Візаві», 2020. С. 107-110.
26. Курганевич Л. П., Шіпка М. З. Нові підходи ведення державного моніторингу поверхневих вод Львівської області. Матеріали Міжнародного наукового семінару, присвяченого 75-річчю Б. П. Мухи і 50-річчю роботи Розтоцького ландшафтно-геофізичного стаціонару ЛНУ імені Івана Франка. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2019. С. 52-54.
27. Михнович А. Аналіз мережі моніторингу поверхневих вод у Львівській області / Вісник ЛНУ. Серія географічна. Вип. 33. Львів, 2006. С. 253-260.
28. Романченко І. С., Сбітнев А. І., Бутенко С. Г. Екологічна безпека: екологічний стан та методи його моніторингу : навчальний посібник. Київ : Полісся, 2006. 560 с.
29. Кузема Н., Думич О. Біоіндикація стану р.Зубра в межах міста Львова». 27–29 квітня 2020 р. , Львів.
30. Algae as Ecological Indicators. / ed.by L.Elliot Shubert. – London: Acad.Press, 1984. 435 p.
31. Józwiakim M-A., Józwiakim M. Bioindication as challenge in modern environmental protection / Ecol Chem Eng S. 2014. 21(4). 577–591.
32. Markert В.А., Breure В.М., Zechmeister H.G. Bioindicators and biomonitors: principles, concepts and applications. – Oxford: Elsevier Science Ltd, 2003. 997 p.

	<p>33. UNEP/IPCS Training Module No 3 Section C Ecological Risk Assessment. The Edinburgh Centre for Toxicology, WHO.2006.Geneva, Switzerland, pp. 177.</p> <p>34. Sperlea, Theodor & Heider, Dominik & Hattab, Georges. A theoretical basis for bioindication in complex ecosystems. Ecological Indicators. 2022. V.140 (May). 109050. doi: 10.1016/j.ecolind.2022.109050.</p> <p>35. Barinova S. Essential and Practical Bioindication Methods and Systems for the Water Quality Assessment / Int J Environ Sci Nat 089 Res. 2017; 2(3): 555-588. DOI: 10.19080/IJESNR.2017.02.555588 Режим доступу: https://juniperpublishers.com/ijesnr/pdf/IJESNR.MS.ID.555588.pdf</p> <p>36. A.Gerhard. Bioindicator Species and Their Use in Biomonitoring. – Режим доступу: https://www.eolss.net/Sample-Chapters/C09/E6-38A-01-07.pdf</p> <p>Інтернет-ресурси:</p> <p>37. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text – Закон України про охорону довкілля</p> <p>38. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.nbuv.gov.ua/</p> <p>39. Sopaj, Flamur & Paçarizi, Musaj & Stafilov, Trajce & Tashev, Krste & Sajn, Robert. Investigation of Environmental Pollution in Kosovo through Mosses as Bioindicator // Advances in Environmental Research, Environment & Energy. Environmental Sciences Edition: Volume 90. Chapter: 1. Publisher: Nova Science Publishers, Hauppauge, NY, USA. 2022. P. 1-48.</p> <p>40. Environmental Monitoring and Assessment (2016). https://unece.org/DAM/env/europe/monitoring/Publications/Guidelines_for_developing_national_strategies_to_use_biodiversity_monitoring_as_an_environmental_policy_tool_for_countries_of_Eastern_Europe_the_Caucasus_and_Central_Asia_as_well_as_Interested_South-Eastern_European_countries/Documents/1528741_E_inside.pdf</p> <p>41. Інститут гідробіології НАН України [сайт] Режим доступу: http://hydrobio.kiev.ua/ua/</p> <p>42. https://www.researchgate.net/publication/360860679_Biomonitoring</p> <p>Повний список літератури розміщено на : http://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=194</p>
Тривалість курсу	упродовж одного семестру
Обсяг курсу	64 годин лекцій, 64 годин практичних занять та 52 години самостійної роботи
Очікувані результати навчання	<p>Загальні компетентності:</p> <p>K3-1. Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності.</p> <p>K3-2. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій</p> <p>Спеціальні (фахові) компетентності:</p> <p>КС-7. Здатність проводити екологічний моніторинг та оцінювати поточний стан навколишнього середовища.</p> <p>КС-10. Здатність до використання сучасних інформаційних ресурсів для екологічних досліджень.</p> <p>Програмні результати навчання:</p> <p>ПР-05. Знати концептуальні основи моніторингу та нормування антропогенного навантаження на довкілля.</p> <p>ПР-08. Уміти проводити пошук інформації з використанням відповідних джерел для прийняття обґрунтованих рішень.</p> <p>ПР-10. Уміти застосовувати програмні засоби, ГІС-технології та ресурси Інтернету для інформаційного забезпечення екологічних досліджень.</p> <p>ПР-14. Уміти доносити результати діяльності до професійної аудиторії та широкого загалу, робити презентації та повідомлення.</p> <p>ПР-21. Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних.</p> <p>Після завершення цього курсу здобувачі будуть знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> - види, структуру, рівні моніторингу компонентів довкілля; - принципи організації моніторингових досліджень;

	<ul style="list-style-type: none"> - суб'єктів моніторингу; - нормативно-правових та законодавчих актів, які регулюють ведення моніторингу; - системи спостережень за складовими природного середовища; - методичного, технічного забезпечення пунктів спостережень. - формулювання сучасного поняття біомоніторингу навколишнього природного середовища; - задачі, які вирішуються в межах окремих складових біомоніторингу навколишнього природного середовища, зокрема в біоіндикації та біотестуванні; - основні вимоги щодо методів та вибору організмів-індикаторів стану довкілля; - характерні особливості якісних методів визначення біологічних та екотоксикологічних показників якості компонентів навколишнього природного середовища; <p>вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - науково та організаційно забезпечувати проведення моніторингових досліджень; - закладати пункти спостережень та проведення досліджень; - обробляти, аналізувати та інтерпретувати результати моніторингових досліджень; - складати програми спостережень; - самостійно аналізувати дані моніторингових досліджень; - обґрунтовувати доцільність здійснення біомоніторингу навколишнього природного середовища на прикладі надзвичайних екологічних ситуацій, які виникали в межах України; - визначати найбільш доцільний метод оцінки стану навколишнього природного середовища для різних видів забруднювачів за допомогою біоти; - здійснювати за результатами біоіндикації і біотестування оцінку стану навколишнього природного середовища.
Ключові слова	Моніторинг вод, моніторинг атмосферного повітря, води та ґрунту, програма моніторингу, об'єкти та суб'єкти моніторингу, біомоніторинг, біоіндикація, біотестування, біоіндикатори.
Формат курсу	Очний
	Проведення практичних занять і консультації для кращого розуміння
Теми	Подано в Таблиці нижче
Підсумковий контроль, форма	Іспит у 6 семестрі
Пререквізити	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з дисциплін «Геологія з основами геоморфології», «Біологія», «Загальна екологія», «Гідрологія», «Біологія», «Методи екологічних досліджень», «Гідроекологія», «Екологія тварин», «Екологія рослин», достатніх для сприйняття категоріального апарату дисципліни, розуміння основних показників, методів і об'єктів, які дозволяють здійснювати моніторинг довкілля.
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	Презентації, лекції, дискусія. Бесіди з обговорення проблем, лабораторні роботи. Теми, завдання представлені в системі Moodle. Консультації. Організація самостійної роботи, самоконтроль.
Необхідне обладнання	Персональний комп'ютер, загальноживані комп'ютерні програми, проектор, лабораторні прилади
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	<p>Політика виставлення балів. За 100-бальною шкалою: Участь у практичних заняттях (= 30 балів) Модульний контроль (=20 балів балів) Іспит – 50 балів Усього 100 балів</p> <p><i>Академічна доброчесність:</i> Очікується, що роботи студентів будуть оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. <i>Відвідання занять</i> є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції і практичні заняття курсу. Студенти мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку студенти зобов'язані</p>

	дотримуватися усіх строків визначених для виконання усіх видів письмових робіт, передбачених курсом. <i>Література.</i> Уся література, яку студенти не зможуть знайти самостійно, буде надана викладачем виключно в освітніх цілях без права її передачі третім особам. Студенти заохочуються до використання також й іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих. Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.
Питання до заліку чи екзамену	Матеріали розміщені: http://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=194
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу на сайті http://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=194

Схема курсу

Модуль 1. Моніторинг поверхневих вод та атмосферного повітря			
1	Суть, завдання моніторингу довкілля <i>Практичне заняття:</i> Правове регулювання моніторингу довкілля в Україні.	<i>Лекція - 2 год</i> <i>Практичне заняття - 4 год</i> <i>самостійна робота - 3 год</i>	1 тжд
2	Державна політика у сфері моніторингу довкілля	<i>Лекція - 2 год</i> <i>самостійна робота - 2 год</i>	1 тжд
3	Наукові засади та ведення моніторингу поверхневих вод <i>Практичне заняття:</i> Оцінка якості поверхневих вод за даними моніторингових досліджень	<i>Лекція - 2 год</i> <i>Практичне заняття - 4 год</i> <i>самостійна робота - 2 год</i>	1 тжд
4	Моніторинг вод Світового океану	<i>Лекція - 2 год</i> <i>самостійна робота - 2 год</i>	1 тжд
5	Моніторинг атмосферного повітря	<i>Лекція - 4 год</i> <i>самостійна робота - 1 год</i>	1 тжд
6	Європейські стандарти дослідження якості атмосферного повітря та вод <i>Практичне заняття:</i> Оцінка якості атмосферного повітря м. Львова за даними моніторингових досліджень	<i>Лекція - 2 год</i> <i>Практичне заняття - 4 год</i> <i>самостійна робота - 1 год</i>	1 тжд
7	Система моніторингу довкілля Львівської області <i>Практичне заняття:</i> Особливості моніторингових досліджень атмосферного повітря та вод у країнах світу	<i>Лекція - 2 год</i> <i>Практичне заняття - 4 год</i> <i>самостійна робота - 1 год</i>	1 тжд
8	Проблеми та оптимізація моніторингу довкілля	<i>Лекція - 2 год</i> <i>Практичне заняття - 2 год</i> <i>самостійна робота - 1 год</i>	1 тжд
Модуль 2. Моніторинг ґрунту			
9	Основи моніторингу абіотичних складових довкілля <i>Практичне заняття</i>	<i>Лекція - 2 год</i> <i>самостійна робота - 2 год</i>	1 тжд
10	Моніторинг небезпечних ендегенних геологічних процесів <i>Практичне заняття:</i>	<i>Лекція - 2 год</i> <i>Практичне заняття - 4 год</i> <i>самостійна робота - 2 год</i>	1 тжд
11	Моніторинг небезпечних екзогенних геологічних процесів <i>Практичне заняття</i>	<i>Лекція - 4 год</i> <i>Практичне заняття - 4 год</i> <i>самостійна робота - 3 год</i>	1 тжд
12	Моніторинг підземних вод <i>Практичне заняття</i>	<i>Лекція - 4 год</i> <i>Практичне заняття - 4 год</i> <i>самостійна робота - 3 год</i>	1 тжд
13	Моніторинг ґрунтового покриву <i>Практичне заняття</i>	<i>Лекція - 4 год</i> <i>Практичне заняття - 4 год</i> <i>самостійна робота - 3 год</i>	1 тжд
Модуль 3. Екологічні основи біоіндикації та її рівні			

1	Екологічні основи біоіндикації у біомоніторингу довкілля <i>Практичне заняття:</i> Історичні аспекти та сучасні тенденції у галузі біомоніторингу довкілля	<i>Лекція - 2 год</i> <i>Практичне заняття – 2 год</i> <i>самостійна робота – 1 год</i>	1 тжд
2	Закономірності біоіндикації. Типи біоіндикатори, вимоги до тваринних і рослинних біоіндикаторів. <i>Практичне заняття:</i> Встановлення межі толерантності до абіотичних чинників середовища	<i>Лекція - 2 год</i> <i>Практичне заняття – 2 год</i> <i>самостійна робота – 2 год</i>	1 тжд
3	Антропогенні фактори, які спричиняють в організмів стрес <i>Практичне заняття:</i> Стрес і стресостійкість організмів	<i>Лекція - 2 год</i> <i>Практичне заняття – 2 год</i> <i>самостійна робота – 2 год</i>	1 тжд
4	Фітоіндикація як підрозділ біоіндикації <i>Практичне заняття:</i> Реферування статей з біоіндикації	<i>Лекція - 2 год</i> <i>Практичне заняття – 2 год</i> <i>самостійна робота – 2 год</i>	1 тжд
5	Біотестування як метод біомоніторингу довкілля <i>Практичне заняття:</i> Біотестування загальної токсичності води за допомогою <i>Daphnia magna</i> Straus	<i>Лекція - 2 год</i> <i>Практичне заняття – 2 год</i> <i>самостійна робота – 2 год</i>	1 тжд
6	Біоакмулювання і біомагніфікація як методи біомоніторингу довкілля. <i>Практичне заняття:</i> Реферування статей з біотестування	<i>Лекція - 2 год</i> <i>Практичне заняття – 2 год</i> <i>самостійна робота – 2 год</i>	1 тжд
7	Стан структурно-функціональних компонентів і обмін речовин клітини за дії стресорів <i>Практичне заняття:</i> Визначення якості води за видовим різноманіттям макрофітів	<i>Лекція - 2 год</i> <i>Практичне заняття – 2 год</i> <i>самостійна робота – 2 год</i>	1 тжд
8	Вплив антропогенних факторів на морфологічну структуру рослин <i>Практичне заняття:</i> Оцінка санітарного стану водойм за індексом сапробності Пантле-Бука	<i>Лекція - 2 год</i> <i>Практичне заняття – 2 год</i> <i>самостійна робота – 2 год</i>	1 тжд
9	Вплив антропогенних факторів на анатомо-морфологічні параметри у тварин <i>Практичне заняття:</i> Визначення якості води за видовим різноманіттям зообентосу (за Вудівісом)	<i>Лекція - 2 год</i> <i>Практичне заняття – 2 год</i> <i>самостійна робота – 2 год</i>	1 тжд
10	Моніторинг стану довкілля за поведінковими реакціями тварин. Біоритми за дії стресорів довкілля <i>Практичне заняття:</i> Оцінка санітарного стану водойм за індексом сапробності Зелінки-Марвана	<i>Лекція - 2 год</i> <i>Практичне заняття – 2 год</i> <i>самостійна робота – 1 год</i>	1 тжд
Модуль 4. Прикладні аспекти біомоніторингу			
11	Теорія біопшкоджень. Моніторинг біопшкоджень <i>Практичне заняття:</i> Оцінка санітарного стану водойм за індексом сапробності Ротшайна	<i>Лекція - 2 год</i> <i>Практичне заняття – 2 год</i> <i>самостійна робота – 2 год</i>	1 тжд
12	Біомоніторинг стану забруднення повітря <i>Практичне заняття:</i> Оцінка якості повітря за допомогою методу ліхеноіндикації	<i>Лекція - 2 год</i> <i>Практичне заняття – 2 год</i> <i>самостійна робота – 2 год</i>	1 тжд
13	Біомоніторинг стану забруднення ґрунту. Біоремедіація <i>Практичне заняття:</i> Оцінка якості ґрунту за допомогою ґрунтових безхребетних	<i>Лекція - 2 год</i> <i>Практичне заняття – 2 год</i> <i>самостійна робота – 1 год</i>	1 тжд
14	Біоіндикація водних екосистем. Етапи і чинники відновлення <i>Практичне заняття:</i> Біоіндикація антропогенного впливу за наявності некрозів і усихання хвої	<i>Лекція - 2 год</i> <i>Практичне заняття – 2 год</i> <i>самостійна робота – 1 год</i>	1 тжд
15	Практика застосування різних груп гідробіонтів у біоіндикації стану водойм в Україні і світі <i>Практичне заняття:</i> Організми-біоіндикатори водного довкілля (методи біоіндикації річкових екосистем)	<i>Лекція - 2 год</i> <i>Практичне заняття – 2 год</i> <i>самостійна робота – 1 год</i>	1 тжд

16	Використання індексів, які характеризують розвиток організмів, при оцінці забруднення повітря, води, ґрунту <i>Практичне заняття:</i> Біоіндикація екосистем за видовим різноманіттям	<i>Лекція - 2 год</i> <i>Практичне заняття – 2 год</i> <i>самостійна робота – 1 год</i>	1 тжд
----	--	---	-------

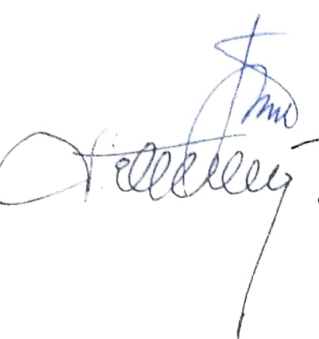
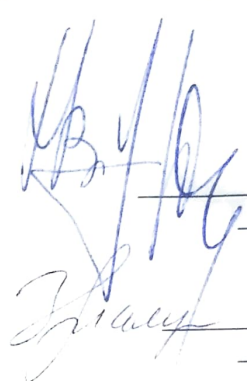
Автори:



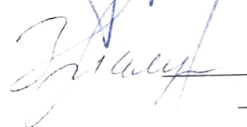
доцент кафедри екології Оксана ДУМИЧ

доцент кафедри конструктивної географії і картографії Людмила КУРГАНЕВИЧ

доцент кафедри екологічної та інженерної геології і гідрогеології Петро ВОЛОШИН

Погоджено
Голова методичної ради
біологічного факультету
Віталій ГОНЧАРЕНКО
31.08 2022 р.



Гарант ОПП
Звенислава МАМЧУР
31.08 2022 р.