



«БІОІНДИКАЦІЯ ЗАБРУДНЕННЯ ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМ»

Викладач: к. б. н., доц. Воронова Наталія Валентинівна

Кафедра: загальної та прикладної екології і зоології, 3й корп. ЗНУ, ауд. 209 (1^й поверх)

Email: 180270@ukr.net), 180270n@gmail.com

Телефон: (061) 228-76-36 (кафедра), 228-75-78 (деканат), м.+380504565313

Освітня програма, рівень вищої освіти	ОП Біологія, ОП Біологія, магістр					
Статус дисципліни	Нормативна					
Кредити ECTS	3	Навчальний рік	2020-2021	Рік навчання:	1	Тижні 12
Кількість годин	90	Кількість змістових модулів – 2			Лекційні заняття – 6 Лабораторні заняття – 24 Самостійна робота – 56	
Вид контролю	залік					
Посилання на курс в Moodle	https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=4852					
Консультації:	Поточні консультації проводяться очно щосереди з 14-30 до 16-00 в аудиторії 209. Крім того, можливе проведення дистанційних консультацій з використання платформ: gmail, ZOOM, Moodle та Viber (у робочий час).					



1. Про що цей курс?

Курс «**Біоіндикація забруднення водних екосистем**» про сучасні методи біоіндикаційних досліджень в Україні та закордоном.

завдання дисципліни полягає в тому, щоб освоїти методи вивчення біорізноманіття водних екосистем та їх залежність від типів водойм, знати індикаторні види зоопланктону, альгофлори та гігрофітів; різні фактори та їх вплив на стан водойм та окремих видів тваринного та рослинного світу водних екосистем; джерела забруднення різних водних екосистем та рівень їх перетворення під тиском промислових та побутових скидів, стічних вод, зливів тощо, а також методи оцінки санітарно-біологічного стану водойм. У результаті вивчення навчальної дисципліни Ви будете **знати**:

- ✓ методи визначення біорізноманіття та індикаторні види зоопланктону, зообентосу, альгофлори та гігрофітів, вплив різних видів забруднення на них;
- ✓ ступені забруднення різних водних екосистем (морські, річкові, великі і малі водойми під впливом промислових, побутових, стічних вод і зливів з полів тощо);
- ✓ методи оцінки санітарно-біологічного стану водойм.
- ✓ вміти визначати біорізноманіття та індикаторні види зоопланктону, зообентосу, альгофлори та гігрофітів різних водних екосистем; та оцінювати санітарно-біологічний стан водойм.

2. Як відбувається навчання?

Навчання здійснюється у вигляді таких аудиторних занять як лекцій та лабораторні роботи, самостійної роботи. Підсумковий контроль – залік.

3. Яка мета нашого курсу?

4. Мета курсу **Біоіндикація забруднення водних екосистем** навчитися оцінювати санітарно-біологічний стан із застосуванням різних методів досліджень.

5. Як буде організоване навчання?

5.1. **Лекційні заняття призначені** для теоретичного надання інформації і передбачають вивчення таких тем:

Змістовий модуль I. Основи біоіндикації

÷
Тема 1. Екологічні основи біоіндикації.



Тема 2. Типи реакцій при біоіндикації. Антропогенні фактори, які викликають стрес у організмів. Закономірності біоіндикації на різних рівнях живої матерії.

Тема 3. Пасивний і активний моніторинг.

Тема 4. Морфологічні, біоритмічні та поведінкові відхилення від норми у організмів під впливом антропогенних стресорів.

Тема 5. Вплив антропогенних стресорів на поведінку тварин.

Тема 6. Хронологічні і популяційно-динамічні зміни, викликані антропогенними стресорами.

Змістовий модуль 2. Токсичність і умови його виявлення.

Тема 7. Дія антропогенних стресорів на динаміку популяцій і характер розподілу мікроорганізмів.

Тема 8. Біогенне забруднення води в умовах інтенсифікації аграрного виробництва.

Тема 9.

Кількісна оцінка біогенного навантаження на водотоки в природно-аграрних системах.

Тема 10. Розрахунок руху біогенних речовин за розгалуженою системою водотоків до водойм.

Тема 11. Аналіз природно-аграрних систем при прогнозуванні біогенного забруднення водойм.

Під час лекцій передбачено визначення проблемних питань і термінів для засвоєння, демонстрацію презентацій, показ і обговорення тематичних відеоматеріалів, дискусію та узагальнення матеріалів за темою в усній формі та у вигляді тестів в системі Moodle, які оцінюються у 2 бали і накопичуються.

5.2. Лабораторні (практичні) заняття проводяться з метою закріплення теоретичних навичок з предмету і передбачають вивчення таких тем:

- ✓ Предмет та завдання моніторингу довкілля
- ✓ Моніторинг довкілля як галузь екологічної науки і природоохоронної діяльності
- ✓ Моніторинг як система оцінювання і прогнозування майбутнього стану довкілля
- ✓ Моніторинг атмосферного повітря
- ✓ Інструментальні методи в системі моніторингу довкілля
- ✓ Рівні екологічного моніторингу (імпактний, регіональний, фоновий)
- ✓ Моніторинг навколишнього природного середовища у межах України
- ✓ Основні завдання і організація роботи системи моніторингу поверхневих вод
- ✓ Будова і принцип дії автоматичних систем контролю якості води
- ✓ Моніторинг Світового океану
- ✓ Біологічні аспекти моніторингу морського середовища



- ✓ Класифікація джерел забруднення ґрунтів з точки зору оптимізації екологічного моніторингу
- ✓ Основні принципи спостережень за рівнем хімічного забруднення ґрунтів
- ✓ Радіоекологічний моніторинг
- ✓ Моніторинг довкілля на основі спостережень за біологічними об'єктами

В цих роботах передбачається індивідуальна та групова робота (з захистом і обговоренням). Вітається робота з наявною друкованою літературою, джерелами Інтернет тощо.

Крім лабораторних робіт, проводяться навчальні ігри за тематикою, результати яких описуються, обговорюються і за технічних можливостей студентів монтуються у відеоролики або презентаційні матеріали. Передбачено накопичення індивідуальних додаткових балів за цікаві інноваційні ідеї та їх впровадження (наприклад, експерименти, навчальні ігри, відеоматеріали, комікси). Все це попередньо обговорюється і узгоджується з викладачем. Додаткові бали виставляються у 2 колонку відомостей під час проведення модульних підсумкових робіт, або додаються на екзамені для поліпшення загальної успішності студента.

Максимальну оцінку студенти отримують за вчасно здану (особисто підписану викладачем або написану від руки і завантажену у систему Moodle) та якісно виконану роботу без помилок за визначеними критеріями.

5.3. Самостійна робота передбачена у вивченні окремих тем курсу і підготовки індивідуального завдання. Перелік тем для самостійного вивчення і тем індивідуальних робіт наведено в системі Moodle. Передбачено зміну теми ІДЗ в відповідності до власних уподобань, але за умов, коли вона не буде повторюватися із запропонованими. Захист ІДЗ передбачає підготовку 5 опорних слайдів, які мають схематично, або наочно відобразити логіку доповіді, а також відеоматеріалів, які доповнюють інформацію. Максимальна оцінка за роботу – 20 балів. Вона складається з попередньої оцінки презентації у 10 балів та публічного захисту – 10 балів (ораторська майстерність, інформативність, критичний аналіз, наочність, узагальнення, відповіді на запитання). Для оцінки публічної доповіді працює журі з числа студентів. Запитання – максимально 5, можуть задавати всі присутні.

5.4. Підсумковий контроль проводиться у формі: тестового контролю.

6. «Правила гри» для слухачів курсу:

- ✓ Студентам дозволяється користування мобільними пристроями виключно з навчальною метою.
- ✓ Для спілкування утворюється група в Телеграм або Вайбер, в якій можна з'ясувати будь-які запитання за курсом.
- ✓ У випадку дистанційної форми навчання передбачається спілку
- ✓ Студенти повинні дотримуватись правил академічної доброчесності (не дозволяється списування, виконання завдань іншою особою тощо)



- ✓ Не своєчасне виконання завдань (крім поважних причин, які вчасно доведені до викладача та підтверджуються документально) супроводжується зниженням оцінки на 30%.
- ✓ Для оцінки якості курсу проводиться вихідне опитування у гугл формі.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна:

1. В.Д. Туровцев, В.С. Краснов Биоиндикация: Учеб. Пособие. – Тверь: Твер. гос. ун-т, 2014. 260 с
2. Биоиндикация загрязнений. Опекунова, М. Г., 2014 год. СПб, издательство Санкт-петербургского государственного университета.
3. Куриленко В.В, Зайцева О. В., Новикова Е. А., Осмоловская Н. Г., Уфимцева М. Д. Основы экогеологии, биоиндикации и биотестирования водных экосистем. (Под ред. В. В. Куриленко). 2013. 448 с.
4. Бойко М.Ф. Характеристика мохоподібних як індикаторів стану навколишнього середовища//Чорноморськ. бот. ж.,2010. т.6, № 1: 35-40.
5. Клименко М. О. Моніторинг довкілля / М. О. Клименко, А. М. Прищепа, Н. М. Вознюк. К.: Академія, 2006. 360 с.
6. Опекунова М. Г. Биоиндикация загрязнений. СПб: Изд-во Санкт-Петербургского гос. ун-та, 2004.
7. Ходосовцев А.Е. Лихеноиндикационная оценка степени загрязненности воздуха в городе Херсоне //Константи. 1995, № 2 С.52-60.
8. Шуберт Р. Биоиндикация загрязнений наземных экосистем. М.: Мир, 1988. 348 с
9. Биоиндикация загрязнений наземных экосистем /Под ред Р. Шуберта. М.: Мир, 1988. - 348 с.
- 10.Биоиндикация и биомониторинг. / Отв. ред. О.А. Криволицкий/. М.: Наука, 1991. 288 с.
- 11.Критерии экологической безопасности. *Методы научно-практ. конференции.* Санкт-Петербург, 1994. - 218с.
- 12.Математическое моделирование в экологии/ Отв.ред. А.М. Молчанов/. М.: Наука, 1978. 178 с.
- 13.Хрисанов Н.И., Осипов Г.К. Управление эвтрофированием водоёмов. Санкт-Петербург. Гидрометеиздат. 1993. 278 с.
- 14.Авакян А.Б. и др. Исследование пространственно-временной изменчивости физических, химических и биологических показателей в водохранилищах в целях акваториального районирования//Водные ресурсы, 1983, №3.



Додаткова:

1. Методические указания по биотестированию сточных вод с использованием рачка дафнии магны // Минводхоз СССР.
2. Методические рекомендации по установлению предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ для воды рыбохозяйственных водоёмов. Минрыбхоз СССР, ВНИРО-М.; 1986.
3. Исакова Е.Ф. , Колосова Л.В. Метод биотестирования с использованием дафний. Методы биотестирования вод. Черноголовка, 1988.
4. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР /Под ред. Котиковой Л.А., Стробогазова Л.И. Л.: Гидрометеиздат, 1977.
5. Мануйлова Г.Ф. Фауна СССР. Ветвистоусые рачки. Л.: Наука, 1962.
6. Методы физико-биохимического исследования водорослей в гидробиологической практике. Киев: Наукова думка, 1975.

13. Інформаційні ресурси

1. <http://www.nbuv.gov.ua> – сайт національної бібліотеки України
2. <http://www.bioind.narod.ru/> – сайт біоіндикації
3. http://ecodelo.org/razdel_ekobiblioteki/4_bioindikatsiya_i_biologicheskii_monitoring – сайт Экодело
4. http://www.google.com.ua/url?sa=t&rct=j&q=%D0%B1%D1%96%D0%BE%D1%96%D0%BD%D0%B4%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%8F&source=web&cd=3&cad=rja&sqi=2&ved=0CD8QFjAC&url=http%3A%2F%2Fkdpu-library.ucoz.ru%2FLibrarydocument%2FBibl_spiski%2Fbioindikaciya.doc&ei=3R26UIfaJsfEtAbAsoCwDw&usq=AFQjCNGNclBgFiQHWskh2WsdjyI5cNAMWw – библиографический список по биоиндикации

КОНТРОЛЬНІ ЗАХОДИ

Поточні контрольні заходи:

Поточний контроль здійснюється у вигляді двох модульних атестацій, за які студент максимально може отримати **60 балів**. Кожна модульна атестація містить



кілька видів робіт, оцінювання яких надає можливість перевірити рівень теоретичних знань та практичних навичок, набутих студентом.

До поточного контролю, в межах кожної модульної атестації, відносяться:

1. Оформлення та захист протоколів лабораторних занять. Максимально студент може отримати **2 бали** на кожному занятті з подальшим накопиченням.

2. Відповіді на контрольний тест до 1 і 2 модулю **по 16 балів**.

Підсумкові контрольні заходи:

До заліку допускаються студенти, які набрали не менш ніж **35 балів** за виконання робіт, винесених на поточний контроль!

Підсумковий контроль включає перевірку рівня теоретичних знань та практичних навичок студента та оцінюється в **40 балів** максимум.

Підсумковий контроль містить такі види робіт:

1. Захист індивідуального завдання здійснюється під час лекційних занять та максимальна оцінюється у **20 балів**: 10 балів – це попередня оцінка презентації, 10 балів – це доповідь та відповіді за питання.

2. Залік оцінюється у **20 балів** максимум і проводиться у тестовій формі.

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ: НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS

За шкалою ECTS	За шкалою університету	За національною шкалою	
		Екзамен	Залік
A	90 – 100 (відмінно)	5 (відмінно)	Зараховано
B	85 – 89 (дуже добре)	4 (добре)	
C	75 – 84 (добре)		
D	70 – 74 (задовільно)	3 (задовільно)	
E	60 – 69 (достатньо)		
FX	35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання)	2 (незадовільно)	Не зараховано



F	1 – 34 (незадовільно – з обов’язковим повторним курсом)		
---	---	--	--

Контрольний захід		Термін виконання	% від загальної оцінки
Поточний контроль (max 60%)			
Змістовий модуль 1	Захист протоколу лабораторного заняття	щотижня	14%
	Контрольний тест до 1 модулю	Останній тиждень модуля	16%
Змістовий модуль 2	Захист протоколу лабораторного заняття	щотижня	14%
	Контрольний тест до 2 модулю	Останній тиждень модуля	16%
Підсумковий контроль (max 40%)			
Захист індивідуального практичного завдання		Впродовж 1-2 модуля	20%
Складання екзамену		останній тиждень	20%
Разом			100%

РЕГУЛЯЦІЯ І ПОЛІТИКИ КУРСУ¹

Відвідування занять що вимагає опрацювання студентом Internet ресурсів, підручників, монографій, періодичних видань тощо. Враховуючи це, кожний студент зобов’язаний дотримуватися принципів академічної доброчесності.

¹ Тут зазначається все, що важливо для курсу: наприклад, умови допуску до лабораторій, реактивів тощо. Викладач сам вирішує, що треба знати студенту для успішного проходження курсу!



Використання будь-якої інформації (текст, фото, ілюстрації тощо) мають бути правильно процитовані з посиланням на автора!

До студентів, у роботах яких буде виявлено списування, плагіат чи інші прояви недоброчесної поведінки **можуть бути застосовані дисциплінарні заходи** (див. посилання на Кодекс академічної доброчесності ЗНУ в додатку до силабусу).

Використання комп'ютерів/телефонів на занятті

Перед початком занять усі учасники навчального процесу вимикають або переводять мобільні пристрої у режим «без звуку». За умови проведення заняття в онлайн режимі у студентів мікрофони мають бути відключені, а персоналізація учасників конференцій має бути коректною. Включення мікрофону студентом відбувається лише за умови дозволу зробити це від викладача. За порушення правил поведінки на занятті студент може бути видаленим із заняття.

Використання гаджетів дозволяється під час проведення лабораторних занять, якщо цього вимагає навчальний процес (використання навчальної літератури, калькуляторів, довідників у електронному вигляді тощо). У випадку **несанкціонованого використання** будь-яких гаджетів студент може бути видаленим з аудиторії чи онлайн заняття без права отримати максимальну кількість балів при відпрацюванні.

Використання гаджетів **на контрольних заходах** без дозволу викладача заборонено!

Комунікація

Важливим елементом освітнього процесу є робота студента та викладача на базі платформи *Moodle*. Велике прохання до усіх учасників перевірити актуальність власної електронної пошти на своїй персональній сторінці. Це дозволить отримувати оперативну інформацію через опція «Форум новин». *Ел. пошта має бути підписана справжнім ім'ям і прізвищем.*

Регуляція пропусків.

Відвідування занять є обов'язковим для оволодіння необхідними компетентностями, передбаченими програмою дисципліни. Успішне вивчення



курсу «Вікова фізіологія та гігієна», можливе лише за умови, належного рівня теоретичної підготовки студента та сумлінної його роботи при опануванні практичними навичками під час проведення лабораторних занять.

Відпрацювання пропущених занять, зі збереженням можливості набору максимальної кількості балів за певний вид роботи, можливе лише за умови поважної причини (підтверджено документально!) відсутності студента на заняттях. Студенти, які навчаються за індивідуальним графіком, мають можливість відвідувати лабораторні заняття з іншими підгрупами або виконувати завдання у системі Moodle, а свій рівень опанування лекційним матеріалом, демонструвати під час проведенні поточних консультацій.

До екзамену допускаються студенти, які набрали не менш ніж **35 балів** за результатами проведення поточного контролю. У випадку, якщо студент отримав незадовільну оцінку за результатами вивчення дисципліни і не ліквідував заборгованість до початку наступного семестру, до нього може бути застосована процедура **повторного вивчення дисципліни**.

Політика академічної доброчесності

Поточні консультації Воронова Наталія Валентинівна проводить в аудиторії 209 згідно графіка, затвердженого на кафедрі загальної та прикладної екології і зоології. Спілкування з використанням мобільних каналів зв'язку відбувається тільки в робочий час за умови можливості викладача відповісти на дзвінок або СМС. На електронні листи та звернення відповідь надається викладачем впродовж 3 днів. У випадку проведення онлайн заходів на платформі ZOOM (лекції, консультації) викладач через опцію «Форум новин» платформи *Moodle* запрошує студентів прийняти в ньому участь. До початку вивчення курсу студенти проходять вихідне, а після його закінчення – вихідне опитування, розроблене викладачем в гул-формі. Крім того, після складання курсу студентам рекомендується залишити свій відгук в системі *Moodle* в розділі «Оцінка якості курсу».

Будь-які **конфліктні ситуації**, що виникають під час навчального процесу мають бути урегульовані згідно діючих законодавчих актів та Положень ЗНУ (див. Додаток до цього силабусу), а також з залученням завідувача кафедрою загальної та прикладної екології і зоології, деканату біологічного факультету, студентського самоврядування та адміністрації ЗНУ (за потреби).



ДОДАТОК ДО СИЛАБУСУ ЗНУ – 2020-2021 рр.

ГРАФІК НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ 2020-2021 н. р.

<https://www.znu.edu.ua/ukr/university/departments/biology/study>

АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ. Студенти і викладачі Запорізького національного університету несуть персональну відповідальність за дотримання принципів академічної доброчесності, затверджених *Кодексом академічної доброчесності ЗНУ*: <https://tinyurl.com/yaбyк4ad>. *Декларація академічної доброчесності здобувача вищої освіти* (додається в обов'язковому порядку до письмових кваліфікаційних робіт, виконаних здобувачем, та засвідчується особистим підписом): <https://tinyurl.com/yбwzzlu3>.

НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ. Перевірка набутих студентами знань, навичок та вмінь (атестації, заліки, іспити та інші форми контролю) є невід'ємною складовою системи забезпечення якості освіти і проводиться відповідно до *Положення про організацію та методику проведення поточного та підсумкового семестрового контролю навчання студентів ЗНУ*: <https://tinyurl.com/y9tve4lk>.

ПОВТОРНЕ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН, ВІДРАХУВАННЯ. Наявність академічної заборгованості до 6 навчальних дисциплін (в тому числі проходження практики чи виконання курсової роботи) за результатами однієї екзаменаційної сесії є підставою для надання студенту права на повторне вивчення зазначених навчальних дисциплін. Порядок повторного вивчення визначається *Положенням про порядок повторного вивчення навчальних дисциплін та повторного навчання у ЗНУ*: <https://tinyurl.com/y9pkmmp5>. Підстави та процедури відрахування студентів, у тому числі за невиконання навчального плану, регламентуються *Положенням про порядок переведення, відрахування та поновлення студентів у ЗНУ*: <https://tinyurl.com/ycds57la>.

НЕФОРМАЛЬНА ОСВІТА. Порядок зарахування результатів навчання, підтверджених сертифікатами, свідоцтвами, іншими документами, здобутими поза основним місцем навчання, регулюється *Положенням про порядок визнання*



результатів навчання, отриманих у неформальній освіті:
<https://tinyurl.com/y8gbt4xs>.

ВИРІШЕННЯ КОНФЛІКТІВ. Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, регламентуються *Положенням про порядок і процедури вирішення конфліктних ситуацій у ЗНУ*: <https://tinyurl.com/ycyfws9v>. Конфліктні ситуації, що виникають у сфері стипендіального забезпечення здобувачів вищої освіти, вирішуються стипендіальними комісіями факультетів, коледжів та університету в межах їх повноважень, відповідно до: *Положення про порядок призначення і виплати академічних стипендій у ЗНУ*: <https://tinyurl.com/yd6bq6p9>; *Положення про призначення та виплату соціальних стипендій у ЗНУ*: <https://tinyurl.com/y9r5dpwh>.

ПСИХОЛОГІЧНА ДОПОМОГА. Телефон довіри практичного психолога (061)228-15-84 (щоденно з 9 до 21).

ЗАПОБІГАННЯ КОРУПЦІЇ. Уповноважена особа з питань запобігання та виявлення корупції (Воронков В. В., 1 корп., 29 каб., тел. +38 (061) 289-14-18).

РІВНІ МОЖЛИВОСТІ ТА ІНКЛЮЗИВНЕ ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ. Центральні входи усіх навчальних корпусів ЗНУ обладнані пандусами для забезпечення доступу осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення. Допомога для здійснення входу у разі потреби надається черговими охоронцями навчальних корпусів. Якщо вам потрібна спеціалізована допомога, будь-ласка, зателефонуйте (061) 228-75-11 (начальник охорони). Порядок супроводу (надання допомоги) осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення у ЗНУ: <https://tinyurl.com/ydhcsagx>.



РЕСУРСИ ДЛЯ НАВЧАННЯ. Наукова бібліотека: <http://library.znu.edu.ua>. Графік роботи абонементів: понеділок – п`ятниця з 08.00 до 17.00; субота з 09.00 до 15.00.

ЕЛЕКТРОННЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАННЯ (MOODLE):
<https://moodle.znu.edu.ua>

Якщо забули пароль/логін, направте листа з темою «Забув пароль/логін» за адресами:

- для студентів ЗНУ - moodle.znu@gmail.com, Савченко Тетяна Володимирівна
- для студентів Інженерного інституту ЗНУ - alexvask54@gmail.com, Василенко Олексій Володимирович

У листі вкажіть: прізвище, ім'я, по-батькові українською мовою; шифр групи; електронну адресу.

Якщо ви вказували електронну адресу в профілі системи Moodle ЗНУ, то використовуйте посилання для відновлення паролю <https://moodle.znu.edu.ua/mod/page/view.php?id=133015>