

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Одеський державний екологічний університет

ЗАТВЕРДЖЕНО

на засіданні групи забезпечення
спеціальності 207 «Водні біоресурси
та аквакультура»

від « 03 » 03 2020 року

протокол № 3

Голова групи  Шекк П.В.

УЗГОДЖЕНО

Декан природоохоронного ф-ту

 Чугай А.В.

СИЛЛАБУС

навчальної дисципліни

БІОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

(назва навчальної дисципліни)

207 Водні біоресурси та аквакультура

(шифр та назва спеціальності)

Освітня програма «Охорона, відтворення та раціональне використання
гідробіоресурсів»

(назва освітньої програми)

бакалавр

(рівень вищої освіти)

денна

(форма навчання)

4

(рік навчання)

7/8

(семестр навчання)

2/60, 2/60

(кількість кредитів ЄКТС/годин)

Залік/залік

(форма контролю)

Водних біоресурсів та аквакультури ОДЕКУ

(кафедра)

Одеса, 2020 р.

Автори: Бургаз Марина Іванівна, доцент, к.б.н.
(прізвище, ініціали, посада, науковий ступінь, вчена звання)

(прізвище, ініціали, посада, науковий ступінь, вчена звання)

Поточна редакція розглянута на засіданні кафедри Водних біоресурсів та
аквакультури від « 25 » 08 2020 року, протокол № 1.

Викладачі: Лекційні заняття – Бургаз М.І., к.б.н., доцент
(вид навчального заняття: прізвище, ініціали, посада, науковий ступінь, вчена звання)

Лабораторні та практичні заняття – Бургаз М.І., к.б.н., доцент
(вид навчального заняття: прізвище, ініціали, посада, науковий ступінь, вчена звання)

Рецензент: Шекк П.В., д.с-г.н., професор кафедри водних біоресурсів а
аквакультури ОДЕКУ

Перелік попередніх редакцій

Прізвища та ініціали авторів	Дата, № протоколу	Дата набуття чинності

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета	Метою вивчення навчальної дисципліни є забезпечення студентів теоретичними та практичними знаннями щодо стану біотичної складової біосфери та її реакції на антропогенний вплив, питань охорони водного середовища від відходів промисловості і сільського господарства, тощо
Компетентність	К 29 Здатність використовувати знання про джерела забруднення та способи використання, очищення та знезараження водних ресурсів; розгляд питань охорони водного середовища від відходів промисловості і сільського господарства
Результат навчання	Р 2901 Використовувати знання методів та засобів підготовки природних вод для рибогосподарських цілей, користування вимірювальними приладами для визначення параметрів якості води, володіти методами очищення і знезараження стічних вод.
Базові знання	<ol style="list-style-type: none"> 1. загальні теоретичні основи, на яких побудовані системи біоіндикації та методологія біоіндикаційних досліджень; 2. основні завдання і принципи біотестового аналізу, критерії вибору тесту і тест-об'єкта, основні реакції відгуку, що враховуються при біотестуванні; 3. основні принципи використання явищ біоаккумуляції речовин для оцінки якості середовища; 4. концептуальні засади застосування біомаркерів для виявлення біохімічних і фізіологічних ефектів забруднювачів; 5. підходи біоіндикації на основі структурних параметрів біологічних співтовариств, тощо
Базові вміння	<ol style="list-style-type: none"> 1. проводити планування біоіндикаційних досліджень залежно від поставлених завдань; 2. визначати рівні організації на яких можливо здійснити біоіндикацію якості природного середовища (молекулярний, тканинний, організмовий), тощо.
Базові навички	<ol style="list-style-type: none"> 1. оцінювати якість води, ґрунту та повітря за відгуком тест-об'єктів та можливу небезпеку для довкілля різних джерел забруднення; 2. здійснювати статистичну обробку отриманих даних, тощо.
Пов'язані силлабуси	-
Попередня дисципліна	Аквакультура природних водойм, Біологічна продуктивність водних екосистем
Наступна дисципліна	немає
Кількість годин	лекції: 15/10 практичні заняття: 15/- лабораторні заняття: -/10 самостійна робота студентів: 30/40

2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Лекційні модулі (7 семестр)

Код	Назва модуля та тем	Кількість годин	
		аудиторні	СРС
ЗМ-Л1	Загальні засади ведення біомоніторингу		
	Тема 1 Якість природних вод Стан природних вод	5	3
	Тема 2 Вплив господарської діяльності людини на водні об'єкти та відтворення рибних запасів	5	4
	Тема 3 Очистка стічних вод	5	5
Разом:		15	12

Консультації:

Викладач: Бургаз Марина Іванівна,
Згідно з затвердженим графіком
Аудиторія 707 (НЛК №2)

2.2. Практичні модулі (7 семестр)

Код	Назва модуля та тем	Кількість годин	
		аудиторні	СРС
ЗМ-П1			
	Тема 1 Процедури процесу фітоіндикації забруднення водних екосистем за вищими водними рослинами. Комплексна екологічна класифікація якості вод	3	3
	Тема 2 Визначення видів вищих водних рослин. Еколого-біологічні групи. Біоекологічна паспортизація видів	4	4
	Тема 3 Методи оцінки індикаторності видів	4	3
	Тема 4 Визначення середньозваженої напруженості фактора (екологічного центру розподілу виду) та амплітуди середньозваженої напруженості фактора (екологічну амплітуду) за градієнтом забруднення води	4	3
Разом:		15	13

Консультації:

Викладач: Бургаз Марина Іванівна,
Згідно з затвердженим графіком
Аудиторія 707 (НЛК №2)

2.3. Самостійна робота студента та контрольні заходи

Код модуля	Завдання на СРС та контрольні заходи	Кількість годин	Строк проведення
	7 семестр		
ЗМ-Л1	• Підготовка до лекційних занять	7	1-14 тижні
	• Написання модульної тестової контрольної роботи (обов'язковий)	5	14 тиждень
ЗМ-П1	• Захист практичних робіт (обов'язковий)	13	2-14 тижні
	Підготовка до заліку	5	15 тиждень
	Разом:	30	

2.3.1 Методика проведення та оцінювання контрольного заходу для ЗМ-Л1

Організація контролю знань студентів побудована за накопичувально-модульним принципом згідно вимог діючого в університеті Положення «Про проведення підсумкового контролю знань студентів».

З теоретичного курсу навчальної дисципліни студент повинен бути готовим відповідати на усні запитання лектора під час лекційних занять.

Тестові завдання модульної контрольної роботи складені у тестовому вигляді закритого типу.

Формами контролю засвоєння теоретичних знань є усне опитування під час лекційних занять (поточний контроль), модульні контрольні роботи за кожним змістовним модулем (внутрішньо семестровий контроль), складання заліку (підсумкова атестація).

Варіанти модульної контрольної роботи містять 25 запитань у тестовому вигляді. Кожна вірна відповідь оцінюється у 2 бал. Максимальна кількість балів за виконаний варіант кожної модульної контрольної роботи становить **50 балів**. Максимальна кількість балів яку студент може отримати з лекційної частини складає **50 балів**.

2.3.2 Методика проведення та оцінювання контрольного заходу для ЗМ-П1

Формою контролю практичного модулю ЗМ-П1 є усний захист кожної практичної роботи. Максимальна кількість балів за кожне практичне заняття складає **12,5 балів**. Всього за практичні заняття студент може отримати **50 балів**.

2.3.3 Методика та оцінювання підсумкового заходу з дисципліни «Біологічний моніторинг водного середовища»

Загальна максимальна кількість балів з дисципліни «Біологічний моніторинг водного середовища», яку студент може отримати, складає **100 балів**.

Студент вважається допущеним до семестрового заліку, якщо він виконав усі практичні роботи, які передбачені силлабусом дисципліни, і набрав суму балів за практичні роботи не менше **25 балів**.

Білету для заліку формуються у вигляді тестових завдань закритого типу та містять 20 запитань. Студент повинен вибрати правильну відповідь з декількох запропонованих. Загальний бал залікової роботи еквівалентний відсотку правильних відповідей із загального обсягу питань залікової роботи. Максимальна кількість балів за залікову роботу складає 20 балів.

3. РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

3.1. Модуль ЗМ-Л1 «Загальні засади ведення біомоніторингу».

3.1.1. Повчання

Під час вивчення теми № 1 «**Якість природних вод. Стан природних вод**» слід вивчити що таке водокористування та водоспоживання, які існують проблеми якості води, що таке природні ресурси, їх класифікація та значущість, вивчити Водний фонд України.

Під час вивчення теми № 2 «**Вплив господарської діяльності людини на водні об'єкти та відтворення рибних запасів**» слід вивчити поняття та визначити вплив на рибне господарство аграрного господарства, енергетики і транспорту, лісового, промислового і комунального господарства, визначити умови проведення окремих заходів з відтворення рибних запасів у природних водоймах.

Під час вивчення теми № 3 «Очистка стічних вод» слід визначити які існують види очистки стічних вод, що таке екологізація процесів очистки стічних вод та як вона відбувається.

3.1.2. Питання для самоперевірки

1. Охарактеризуйте призначення води як природного ресурсу. [1]
2. Що таке асидифікація? [1]
3. Що таке евтрофікація? [1]
4. До чого призводить підвищена концентрація нітратів у воді? [1]
5. До чого призводить забруднення води важкими металами? [1]
6. До чого призводять органічні мікробабруднення? [1]
7. За якими принципами і ознаками проводять класифікацію природних ресурсів? [1]
8. У чому полягає значущість природних ресурсів? [1]
9. Які основні проблеми виникають при використанні водних ресурсів? [1]
10. Вплив аграрного господарства на відтворення рибних запасів. [1]
11. Вплив енергетики і транспорту на іхтіофауну водойм. [1]
12. Вплив лісового, промислового і комунального господарства на іхтіофауну водойм. [1]
13. Проведення заходів з відтворення рибних запасів у природних водоймах. [1]
14. Що є основним заходом для відтворення рибних запасів цінних видів риб? [1]
15. Назвіть основні причини забруднення водних ресурсів. [1]
16. Що таке нейтралізація? [1]
17. Що таке біофільтри? [1]
18. Що таке озонування? [1]
19. Що таке флотація? [1]
20. Що таке аеробна стабілізація? [1]
21. Охарактеризуйте екологізацію процесів очищення стічних вод. [1]

3.2. Модуль ЗМ-П1.

3.2.1. Повчання

Основне завдання модуля: Навчити та ознайомити студентів з системою спостережень, оцінки і прогнозу змін біоти водних екосистем, викликаних антропогенними факторами.

Під час підготовки практичної роботи № 1 «Процедури процесу фітоіндикації забруднення водних екосистем за вищими водними рослинами. Комплексна екологічна класифікація якості вод» увага

студента має бути зосереджена на визначення вибору індикатора, що передбачає постановку мети індикації, вибору способу та масштабу виміру величини чи зміни індикатора, пошуку індикатора на основі логічного доведення його каузальних зв'язків з даним фактором, розробці шкали зміни індикаційних ознак, визначенні ступеню кореляції між зміною фактора і індикатора і способу його вираження.

Під час підготовки **практичної роботи № 2 «Визначення видів вищих водних рослин. Еколого-біологічні групи. Біоекологічна паспортизація видів»** увага студента має бути зосереджена на вивченні рослинності водойм та водотоків дослідник має справу з різними за морфологічними, біологічними та екологічними особливостями видами. Перш ніж приступати до індикації стану водних екосистем за вищими водними рослинами потрібно з'ясувати ці особливості. Навчитися розподіляти вищі водні рослини залежно від типу вод за класифікацією та скласти біоекологічний паспорт вищих водних рослин.

Під час підготовки **практичної роботи № 3 «Методи оцінки індикаторності видів»** увага студента має бути зосереджена на вивченні методу Василевича, який полягає у оцінці індикаторної інформативності видів і відбору найбільш інформативних з них.

Під час підготовки **практичної роботи № 4 «Визначення середньозваженої напруженості фактора (екологічного центру розподілу виду) та амплітуди середньозваженої напруженості фактора (екологічну амплітуду) за градієнтом забруднення води»** увага студента має бути зосереджена на визначення середньозваженої напруженості фактору, тобто на екологічному центрі розподілу виду. Показник характеризує середнє положення виду на градієнті середовища з елімінацією різниці числа зустрічі у зв'язку з різною представленістю класів у виборці.

3.2.2. Питання для самоперевірки

1. Хто такі водоспоживачі? [1]
2. Хто такі водокористувачі? [1]
3. *Що собою являє водний фонд України? [1]*
4. *Які види природних ресурсів відносяться до водного фонду? [1]*
5. *Що таке класифікація водних ресурсів? [1]*
6. Охарактеризуйте механічну очистку стічних вод. [1]
7. Охарактеризуйте фізико-хімічну очистку стічних вод. [1]
8. Охарактеризуйте біологічну очистку стічних вод. [1]
9. Що таке фільтрування? [1]
10. Що таке коагуляція? [1]
11. *Що таке поля фільтрації? [1]*

12. Що таке біологічні ставки? [1]

4. ПИТАННЯ ДО ЗАХОДІВ ПОТОЧНОГО, ПІДСУМКОВОГО ТА СЕМЕСТРОВОГО КОНТРОЛЮ

4.1. Тестові завдання до модульної контрольної роботи модуля ЗМ-Л1

№ з/ч	Питання	Літ.
1.	Причинами виникнення смогів є:	[1], с.5, [2,3]
2.	До первинних атмосферних забруднювачів відносяться:	[1], с.6 [2,3]
3.	Природними джерелами забруднення атмосфери є:	[1], с.33 [2,3]
4.	Штучними джерелами забруднення атмосфери є:	[1], с.75[2,3]
5.	До фізичних методів очищення атмосферних викидів відносяться:	[1], с. 10 [2,3]
6.	Фізико-хімічними методами очищення стічних вод є наступні:	[1], с. 34 [2,3]
7.	Забруднення вод – це:	[1], с.36[2,3]
8.	Засмічення вод – це:	[1], с. 13 [2,3]
9.	Виснаження вод – це:	[1], с. 34 [2,3]
10.	Визначте залежність між поданими поняттями, враховуючи їх зв'язок:	[1], с.42 [2,3]
11.	Які методи збереження біорізноманіття відносяться до еколого-освітніх?	[1], с.12 [2,3]
12.	Які методи збереження біорізноманіття відносяться до активних?	[1], с.33 [2,3]
13.	Які методи збереження біорізноманіття відносяться до пасивних?	[1], с.88 [2,3]
14.	Доберіть терміни-аналоги:	[1], с.12. 17 [2,3]
15.	Гранично допустимий скид (ГДС) речовини –	[1], с.33 [2,3]
16.	Основними категоріями зворотних вод, для яких встановлюються величини ГДС речовин, є:	[1], с.95[2,3]
17.	Найбільш актуальною проблемою забруднення світового океану є:	[1], с.14 [2,3]
18.	Моніторинг забруднення чорного моря здійснюють:	[1], с.34 [2,3]
19.	Водні ресурси - це	[1], с.110 [2,3]
20.	Чинники, що визначають умови існування організмів у даній	[1], с.41 [2,3]

	водоймі - це	
21.	Біологічний моніторинг - це	[1], с.33 [2,3]
22.	Оцінка якості поверхневих вод проводиться за блоками показників:	[1], с.48 [2,3]
23.	Клас та категорію якості води встановлюють за	[1], с.35 [2,3]
24.	Використання систем, в яких застосовуються різноманітні живі тест-об'єкти (рослини й тварини) це –	[1], с.46 [2,3]
25.	один з напрямків екології рослин, геоботаніки, що ставить за мету оцінити стан оточуючого середовища за реакцією рослинного світу це –	[1], с.81 [2,3]
26.	Гідрохімічні дослідження повинні відображувати	[1], с.14 [2,3]
27.	Показники популяцій і угруповань ВВР, за якими можна оцінити біологічний стан водойми	[1], с.49 [2,3]
28.	Якісні і кількісні показники популяцій і угруповань ВВР, за якими можна оцінити рівень антропогенного забруднення води у кількох градаціях це –	[1], с.34 [2,3]
29.	Оцінюючи якість води за біологічними показниками більшість дослідників основну увагу звертали	[1], с.15 [2,3]
30.	Гранично допустимий скид (ГДС) речовини –	[1], с.34 [2,3]
31.	Екологічна безпека включає:	[1], с.46 [2,3]
32.	Екологічна безпека не включає	[1], с.81 [2,3]
33.	Система комплексних регламентованих спостережень навколишнього середовища для виявлення негативних змін та розробка рекомендацій по їх усуненню - це	[1], с.14 [2,3]
34.	Предмет екологічного моніторингу	[1], с.49 [2,3]
35.	Об'єктами екологічного моніторингу є	[1], с.34 [2,3]
36.	Основою системи екологічного моніторингу є принципи	[1], с.15 [2,3]
37.	Екологічне управління - це	[1], с.34 [2,3]
38.	В чому полягає сутність моніторингу:	[1], с.88 [2,3]
39.	За міжнародним стандартом (СТ ІСО 4225-80) моніторинг – це:	[1], с.15 [2,3]
40.	Моніторинг довкілля – це:	[1], с.33 [2,3]
41.	Виконання яких завдань передбачає моніторинг довкілля:	[1], с.75[2,3]
42.	До методів первинної інформації належать:	[1], с. 10 [2,3]
43.	До методів вторинної інформації належать:	[1], с. 34 [2,3]
44.	З яких блоків складається структура моніторингу:	[1], с.36[2,3]
45.	За І.Герасимовим розрізняють такі види моніторингу:	[1], с. 13 [2,3]
46.	В чому полягає сутність біоекологічного моніторингу:	[1], с. 34

		[2,3]
47.	В чому полягає сутність геоекологічного моніторингу:	[1], с.42 [2,3]
48.	Антропогенні фактори – це:	[1], с.12 [2,3]
49.	За якими напрямками групують спостереження у межах систем моніторингу за дією основних антропогенних факторів і процесів, які вони зумовлюють:	[1], с.33 [2,3]
50.	Граничнодопустима концентрація (ГДК) забруднюючої речовини – це:?	[1], с.88 [2,3]

4.1 Тестові завдання до заліку.

Залікова тестова робота з дисципліни «Біологічний моніторинг водного середовища» являє собою тестові завдання закритого типу, які потребують від студента вибору правильних відповідей з трьох запропонованих варіантів. Тестові питання формуються по всьому переліку сформованих у навчальній дисципліні знань (в першу чергу базової компоненти), а їх загальна кількість складає 20 завдань.

№ з/ч	Питання	Літ.
1.	Гранично допустимий скид (ГДС) речовини –	[1], с. 42 [2,3]
2.	Основними категоріями зворотних вод, для яких встановлюються величини ГДС речовин, є:	[1], с. 88 [2,3]
3.	Найбільш актуальною проблемою забруднення світового океану є:	[1], с.33 [2,3]
4.	Моніторинг забруднення чорного моря здійснюють:	[1], с.75[2,3]
5.	Водні ресурси - це	[1], с. 10 [2,3]
6.	Чинники, що визначають умови існування організмів у даній водоймі - це	[1], с. 34 [2,3]
7.	Біологічний моніторинг - це	[1], с.36[2,3]
8.	Оцінка якості поверхневих вод проводиться за блоками показників:	[1], с. 13 [2,3]
9.	Клас та категорію якості води встановлюють за	[1], с. 34 [2,3]
10.	Використання систем, в яких застосовуються різноманітні живі тест-об'єкти (рослини й тварини) це –	[1], с.42 [2,3]
11.	один з напрямків екології рослин, геоботаніки, що ставить за мету оцінити стан оточуючого середовища за реакцією рослинного світу це –	[1], с.12 [2,3]
12.	Гідрохімічні дослідження повинні відображувати	[1], с.33 [2,3]
13.	Показники популяцій і угруповань ВВР, за якими можна оцінити біологічний стан водойми	[1], с.88 [2,3]
14.	Якісні і кількісні показники популяцій і угруповань ВВР, за якими можна оцінити рівень антропогенного	[1], с.12. 17 [2,3]

	забруднення води у кількох градаціях це –	
15.	Оцінюючи якість води за біологічними показниками більшість дослідників основну увагу звертали	[1], с.33 [2,3]
16.	сапробність це	[1], с.95[2,3]
17.	Що можна з'ясувати застосовуючи біотестування	[1], с.14 [2,3]
18.	Організм, який використовується при оцінці токсичності хімічних речовин, природних і стічних вод, ґрунтів, донних відкладень, кормів це –	[1], с.34 [2,3]
19.	рослинний і тваринний біотест можна використати для	[1], с.110 [2,3]
20.	Яку речовину називають забруднюючою?	[1], с.41 [2,3]
21.	Стан, при якому не порушується екологічна комфортність життя, немає загрози здоров'ю людини та живих істот - це	[1], с.33 [2,3]
22.	Принципи екологічної безпеки	[1], с.48 [2,3]
23.	Принципами екологічної безпеки не являються	[1], с.35 [2,3]
24.	Екологічна безпека включає:	[1], с.46 [2,3]
25.	Екологічна безпека не включає	[1], с.81 [2,3]
26.	Система комплексних регламентованих спостережень навколишнього середовища для виявлення негативних змін та розробка рекомендацій по їх усуненню - це	[1], с.14 [2,3]
27.	Предмет екологічного моніторингу	[1], с.49 [2,3]
28.	Об'єктами екологічного моніторингу є	[1], с.34 [2,3]
29.	Основою системи екологічного моніторингу є принципи	[1], с.15 [2,3]
30.	Екологічне управління - це	[1], с.34 [2,3]
31.	В чому полягає сутність моніторингу:	[1], с.88 [2,3]
32.	За міжнародним стандартом (СТ ІСО 4225-80) моніторинг – це:	[1], с.15 [2,3]
33.	Моніторинг довкілля – це:	[1], с.33 [2,3]
34.	Виконання яких завдань передбачає моніторинг довкілля:	[1], с.75[2,3]
35.	До методів первинної інформації належать:	[1], с. 10 [2,3]
36.	До методів вторинної інформації належать:	[1], с. 34 [2,3]
37.	З яких блоків складається структура моніторингу:	[1], с.36[2,3]
38.	За І.Герасимовим розрізняють такі види моніторингу:	[1], с. 13 [2,3]
39.	В чому полягає сутність біоекологічного моніторингу:	[1], с. 34 [2,3]
40.	В чому полягає сутність геоєкологічного моніторингу:	[1], с.42 [2,3]
41.	Антропогенні фактори – це:	[1], с.12 [2,3]
42.	За якими напрямками групують спостереження у межах систем моніторингу за дією основних антропогенних	[1], с.33 [2,3]

	факторів і процесів, які вони зумовлюють:	
43.	Граничнодопустима концентрація (ГДК) забруднюючої речовини – це:?	[1], с.88 [2,3]
44.	Екологічна стійкість – це:?	[1], с.12. 17 [2,3]
45.	Які критерії використовують при оцінюванні стану навколишнього середовища:?	[1], с.33 [2,3]
46.	Граничнодопустиме антропогенне навантаження – це:?	[1], с.95[2,3]
47.	Які методи прогнозування найчастіше використовують у системі моніторингу:?	[1], с.14 [2,3]
48.	Коли і де була створена Консультаційна комісія:?	[1], с.34 [2,3]
49.	На сучасному етапі моніторинг навколишнього середовища в Україні здійснюють:?	[1], с.110 [2,3]
50.	Які завдання виконувала Загальнодержавна служба спостережень і контролю, що була створена в 1972р.?	[1], с.41 [2,3]

5. ЛІТЕРАТУРА ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Основна література.

1. Бургаз М.І. Біологічний моніторинг водного середовища: Конспект лекцій. – Одеса, ОДЕКУ, 2019. – 69 с.
2. Клименко О.М. Моніторинг довкілля: Підручник/ О.М.Клименко, А.М.Прищеп, Н.М.Вознюк. – К. : Академія, 2006. – 360 с.
3. Чухрій Ю.П. Біоіндикація. Біотестування. Біомоніторинг: Конспект лекцій.: Одеса: ОНАХТ, 2014. – 41 с.

Додаткова література.

1. Горова А.І. Біоіндикація. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт студентами напряму підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» / А.І. Горова, А.В. Павличенко, О.О. Борисовська, В.Ю. Грунтова, О.В. Деменко; . Д.: Національний гірничий університет, 2014. – 76 с.

2.1. Лекційні модулі (8 семестр)

Код	Назва модуля та тем	Кількість годин	
		аудиторні	СРС
ЗМ-Л1	Моніторинг. Біологічний моніторинг. Значення біомоніторингу при оцінках екологічних ризиків.		
	Тема 1 Моніторинг. Методи та форми контролю стану екосистем	3	4
	Тема 2 Методи моніторингу водних об'єктів Оцінка фактичного стану водного середовища	4	5
	Тема 3 Біоіндикація і біологічний моніторинг	3	4
Разом:		10	13

Консультації:

Викладач: Бургаз Марина Іванівна,
Згідно з затвердженим графіком
Аудиторія 707 (НЛК №2)

Лабораторні модулі (8 семестр)

Код	Назва модуля та тем	Кількість годин	
		аудиторні	СРС
ЗМ-ЛБ1			
	Тема 1 Оцінка стану атмосферного повітря за флуктуючою асиметрією рослин	2	5
	Тема 2 Оцінка стану водного середовища за флуктуючою асиметрією представників іхтіофауни	4	5
	Тема 3 Оцінка стану середовища за флуктуючою асиметрією представників батрахофауни	2	5
	Тема 4 Оцінка якості наземних екосистем за характером меланізованого малюнку червоноклопу червоного	2	5
Разом:		10	20

Консультації:

Викладач: Бургаз Марина Іванівна,
Згідно з затвердженим графіком
Аудиторія 707 (НЛК №2)

Перелік лабораторій:

При кафедрі існує лабораторія Водних біоресурсів у якій проводяться лабораторні заняття дисципліни, студенти використовують наочні матеріали та різні препарати для вивчення дисципліни.

До лабораторних робіт студенти допускаються лише після ознайомлення та складання індивідуального заліку з «Правил техніки безпеки та охорони праці», а до кожної окремої лабораторної роботи – після поточного інструктажу, відповідно темі роботи та особливостей її виконання. Заборонено пересуватись по лабораторії без необхідності. Категорично забороняється вживати будь-що (пити, їсти). Користуватись виключно тим обладнанням, яке видане викладачем (лаборантом) для виконання поточного завдання. Категорично забороняється приступати до роботи без інструктажу з техніки безпеки. Перед початком роботи необхідно уважно вивчити зміст і порядок виконання роботи, перелік необхідного обладнання, препаратів та матеріалів. Підготувати робоче місце згідно вимогам до виконання роботи. Про помічені пошкодження обладнання повідомити викладача.

2.3. Самостійна робота студента та контрольні заходи

Код модуля	Завдання на СРС та контрольні заходи	Кількість годин	Строк проведення
8 семестр			
ЗМ-Л1	• Підготовка до лекційних занять	13	1-14 тижні
	• Написання модульної тестової контрольної роботи (обов'язковий)	5	14 тиждень
ЗМ-ЛБ1	• захист практичних робіт (обов'язковий)	20	2-14 тижні
	Підготовка до заліку	2	15 тиждень
Разом:		40	

1 Методика проведення та оцінювання контрольного заходу для ЗМ-Л1.

Організація контролю знань студентів побудована за накопичувально-модульним принципом згідно вимог діючого в університеті Положення «Про проведення підсумкового контролю знань студентів».

З теоретичного курсу навчальної дисципліни студент повинен бути готовим відповідати на усні запитання лектора під час лекційних занять.

Тестові завдання модульної контрольної роботи складені у тестовому вигляді закритого типу.

Формами контролю засвоєння теоретичних знань є усне опитування під час лекційних занять (поточний контроль), модульні контрольні роботи

за кожним змістовним модулем (внутрішньо семестровий контроль), складання заліку (підсумкова атестація).

Варіанти модульної контрольної роботи містять 25 запитань у тестовому вигляді. Кожна вірна відповідь оцінюється у 2 бали. Максимальна кількість балів за виконаний варіант кожної модульної контрольної роботи становить **50 балів**. Максимальна кількість балів яку студент може отримати з лекційної частини складає **50 балів**.

2.3.2 Методика проведення та оцінювання контрольного заходу для ЗМ-ЛБ1

Формою контролю практичного модулю ЗМ-ЛБ1 є усний захист кожної лабораторної роботи. Максимальна кількість балів за кожне лабораторне заняття складає **12,5 балів**. Всього за практичні заняття студент може отримати **50 балів**.

2.3.3 Методика та оцінювання підсумкового заходу з дисципліни «Біологічний моніторинг водного середовища»

Загальна максимальна кількість балів з дисципліни «Біологічний моніторинг водного середовища», яку студент може отримати, складає **100 балів**.

Студент вважається допущеним до семестрового заліку, якщо він виконав усі лабораторні роботи, які передбачені силлабусом дисципліни, і набрав суму балів за лабораторні роботи не менше **25 балів**.

Білету для заліку формуються у вигляді тестових завдань закритого типу та містять 20 запитань. Студент повинен вибрати правильну відповідь з декількох запропонованих. Загальний бал залікової роботи еквівалентний відсотку правильних відповідей із загального обсягу питань залікової роботи. Максимальна кількість балів за залікову роботу складає 20 балів.

3. РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

3.1. Модуль ЗМ-Л1 «Загальні засади ведення біомоніторингу».

3.1.1. Повчання

Під час вивчення теми № 1 «Моніторинг. Методи та форми контролю стану екосистем. Методи моніторингу водних об'єктів» слід вивчити види і структуру моніторингу, на яких принципах ґрунтується система державного моніторингу навколишнього середовища, які основні завданнями системи державного моніторингу навколишнього середовища,

на яких трьох рівнях створюється система державного моніторингу, яке коло проблем і завдань дозволяє вирішувати моніторинг. Що реєструються у процесі моніторингу, тощо.

Під час вивчення теми № 2 «**Біоіндикація і біологічний моніторинг**» слід вивчити поняття та методи досліджень таких як: наземні спостереження, біоіндикаційні методи, фізико-хімічні методи, дистанційне зондування, тощо.

Під час вивчення теми № 3 «**Оцінка фактичного стану водного середовища**» слід вивчити що таке біологічний моніторинг та біоіндикація, класифікацію якості вод суші за біопоказниками, вивчити питання біоіндикації на різних рівнях організації живого, розглянути приклади біоіндикації на екосистемному рівні, приклади біоіндикації на біоценологічному рівні, біоіндикація в різних середовищах, біоіндикація в наземно-повітряному середовищі за допомогою рослин, біоіндикація у водному середовищі, біоіндикація в ґрунті

3.1.2. Питання для самоперевірки

1. *Що таке екологічний моніторинг?* [1]
2. *Які види екологічного моніторингу розрізняють залежно від завдань, що вирішуються системою екомоніторингу?* [1]
3. *Що таке біологічний моніторинг?* [1]
4. *Що таке геоекологічний (природно-господарський) моніторинг?* [1]
5. *Що таке біосферний моніторинг?* [1]
6. *Що таке загальний екомоніторинг довкілля?* [1]
7. *Що таке кризовий екомоніторинг довкілля?* [1]
8. *Що таке моніторинг?* [1]
9. *Які спостереження включає моніторинг водних об'єктів?* [1]
10. *Що таке ХПК?* [1]
11. *Що таке БПК?* [1]
12. *Що таке біоіндикація?* [1]
13. *Які рівні біоіндикації Вам відомі?* [1]
14. *Охарактеризуйте два основні методи біоіндикації.* [1]
15. *Як проводять фізико-хімічний аналіз води?* [1]
16. *Що називається дистанційним спостереженням?* [1]
17. *Які переваги дистанційних методів спостереження?* [1]
18. *Що таке біомоніторинг?* [1]
19. *Що таке біоіндикація?* [1]
20. *Охарактеризуйте клітинний та субклітинний рівні біоіндикації*[1]
21. *Охарактеризуйте морфологічні зміни рослин, які використовуються в біоіндикації.* [1]

22. Наведіть приклади біоіндикації на організмовому рівні. [1]

3.2. Модуль ЗМ-ЛБ1.

3.2.1. Повчання

Основне завдання модуля: Навчити та ознайомити студентів з системою спостережень, оцінки і прогнозу змін біоти водних екосистем, викликаних антропогенними факторами.

Під час підготовки **лабораторної роботи № 1** «Оцінка стану атмосферного повітря за флуктуючою асиметрією рослин» увага студента має бути зосереджена на визначенні стану атмосферного повітря за допомогою рослин. Для цього необхідно правильно сформулювати вибірку для дослідження дотримуючись всіх вимог. Провести відповідні дослідження і зробити висновок.

Під час підготовки **лабораторної роботи № 2** «Оцінка стану водного середовища за флуктуючою асиметрією представників іхтіофауни» увага студента має бути зосереджена на визначенні стану водного середовища за допомогою іхтіофауни. Для цього необхідно правильно сформулювати вибірку для дослідження дотримуючись всіх вимог. Провести відповідні дослідження і зробити висновок.

Під час підготовки **лабораторної роботи № 3** «Оцінка стану середовища за флуктуючою асиметрією представників батрахофауни» увага студента має бути зосереджена на визначенні стану навколишнього середовища за допомогою представників батрахофауни. Для цього необхідно правильно сформулювати вибірку для дослідження дотримуючись всіх вимог. Провести відповідні дослідження і зробити висновок.

Під час підготовки **лабораторної роботи № 4** «Оцінка якості наземних екосистем за характером меланізованого малюнку червоноклопу червоного» увага студента має бути зосереджена на визначенні стану навколишнього середовища за допомогою представників червоноклопу червоного. Для цього необхідно правильно розглянути схему-малюнок, та провести дослідження дотримуючись всіх вимог. Провести відповідні дослідження і зробити висновок.

3.2.2. Питання для самоперевірки

1. Що таке біологічний моніторинг? [1]
2. Що таке загальний екомоніторинг довкілля? [1]
3. Що таке кризовий екомоніторинг довкілля? [1]
4. Що таке моніторинг? [1]
5. Що таке біоіндикація? [1]
6. Які рівні біоіндикації Вам відомі? [1]

7. Охарактеризуйте два основні методи біоіндикації. [1]
8. Як проводять фізико-хімічний аналіз води? [1]
9. Охарактеризуйте морфологічні зміни рослин, які використовуються в біоіндикації. [1]

4. ПИТАННЯ ДО ЗАХОДІВ ПОТОЧНОГО, ПІДСУМКОВОГО ТА СЕМЕСТРОВОГО КОНТРОЛЮ

4.1. Тестові завдання до модульної контрольної роботи модуля ЗМ-Л1

№ з/ч	Питання	Літ.
1.	Механічними методами очищення стічних вод є наступні:	[1], с.5, [2,3]
2.	До хімічних методів очищення стічних вод відносяться:	[1], с.6 [2,3]
3.	До механічних методів очищення стічних вод відносяться:	[1], с.9 [2,3]
4.	До біологічних методів очищення стічних вод відносяться:	[1], с.10 [2,3]
5.	Хімічними методами очищення стічних вод є наступні:	[1], с.10 [2,3]
6.	Біологічними методами очищення стічних вод у природних умовах є:	[1], с.11 [2,3]
7.	З якою метою видана Зелена книга України?	[1], с.11 [2,3]
8.	Охорона природи – це ...	[1], с.12 [2,3]
9.	Санітарно-захисна зона – це	[1], с.14 [2,3]
10.	Очищення стічних вод – це...	[1], с.15 [2,3]
11.	Забруднення вод – це ...	[1], с.16 [2,3]
12.	Виснаження вод – це ...	[1], с.16 [2,3]
13.	Біологічні фільтри – це ...	[1], с.14 [2,3]
14.	Біологічний моніторинг - це	[1], с.15 [2,3]
15.	Оцінювання змін стану навколишнього природного середовища дає змогу визначити:?	[1], с.15 [2,3]
16.	Екологічні збитки визначають:?	[1], с.15 [2,3]
17.	Естетичні збитки визначають:?	[1], с.16 [2,3]
18.	Економічні збитки визначають:?	[1], с.17 [2,3]
19.	Не спричиняє негативних наслідків, змін у живих організмах і не погіршує якості природного середовища:?	[1], с.17 [2,3]
20.	На основі встановлення різниці між гранично допустимим і фактичним станом екосистеми, популяції, угруповання з'ясовують їх:?	[1], с.18 [2,3]
21.	У системі моніторингу найчастіше використовують такі методи прогнозування:?	[1], с.18 [2,3]

22.	Поширення висновків, отриманих унаслідок спостереження за однією частиною явища, на іншу частину – це:?	[1], с.9 [2,3]
23.	Яка площа охоплена системою регіонального моніторингу, км ² :	[1], с.24 [2,3]
24.	Екологічний моніторинг – це:	[1], с.75 [2,3]
25.	Екологічний моніторинг передбачає обов'язковість спостережень на таких рівнях:	[1], с.110 [2,3]
26.	До методів дослідження екологічного моніторингу належать:	[1], с.10 [2,3]
27.	Фоновий моніторинг – це:	[1], с.12 [2,3]
28.	Основними завданнями фонового моніторингу є:	[1], с.75 [2,3]
29.	Враховуючи які коефіцієнти, для кожної речовини, встановлюють перелік середовищ, що потребують вивчення на фонових станціях, у біосферних заповідниках:	[1], с.110 [2,3]
30.	Що належить до біотичної складової фонового моніторингу:	[1], с.10 [2,3]
31.	Контроль стану навколишнього середовища за допомогою живих організмів	[1], с.46 [2,3]
32.	Моделювання і прогнозування стихійних змін навколишнього середовища	[1], с.81 [2,3]
33.	Високоточні спостереження за реакцією організмів на забруднення на рівні популяцій, екосистем і біосфери - це моніторинг	[1], с.14 [2,3]
34.	Моніторинг у зонах аварій та явищ зі шкідливими наслідками - це моніторинг	[1], с.49 [2,3]
35.	Вивчення сильних впливів у локальному масштабі - це моніторинг	[1], с.34 [2,3]
36.	На базі біосферних заповідників проводиться моніторинг	[1], с.15 [2,3]
37.	Єдина державна система екологічного моніторингу повинна забезпечувати	[1], с.34 [2,3]
38.	Вкажіть суб'єкти екологічного моніторингу	[1], с.88 [2,3]
39.	Вкажіть об'єкти екологічного моніторингу	[1], с.15 [2,3]
40.	Державне житлове комунальне господарство забезпечує спостереження за:?	[1], с.33 [2,3]
41.	Головними принципами, на основі яких організуються спостереження за довкіллям, є:?	[1], с.75[2,3]
42.	Уперше рівні ГДК для забруднювачів основних компонентів біосфери були розроблені у:?	[1], с. 10 [2,3]
43.	Найчастіше оптимальна програма спостережень передбачає відстежування таких значень ГДК забруднюючих речовин:?	[1], с. 34 [2,3]
44.	Оцінювання змін стану навколишнього природного середовища дає змогу визначити:?	[1], с.36[2,3]
45.	Екологічні збитки визначають:?	[1], с. 13

		[2,3]
46.	Естетичні збитки визначають:?	[1], с. 34 [2,3]
47.	Економічні збитки визначають:?	[1], с.42 [2,3]
48.	Не спричиняє негативних наслідків, змін у живих організмах і не погіршує якості природного середовища:?	[1], с.12 [2,3]
49.	На основі встановлення різниці між гранично допустимим і фактичним станом екосистеми, популяції, угруповання з'ясовують їх:?	[1], с.33 [2,3]
50.	У системі моніторингу найчастіше використовують такі методи прогнозування:?	[1], с.88 [2,3]

4.2 Тестові завдання до заліку.

Залікова тестова робота з дисципліни «Біологічний моніторинг водного середовища» являє собою тестові завдання закритого типу, які потребують від студента вибору правильних відповідей з трьох запропонованих варіантів. Тестові питання формуються по всьому переліку сформованих у навчальній дисципліні знань (в першу чергу базової компоненти), а їх загальна кількість складає 20 завдань.

№ з/ч	Питання	Літ.
1.	Моніторинг навколишнього середовища – це	[1], с.33 [2,3]
2.	мета моніторингу – це	[1], с.75[2,3]
3.	рівнями екологічного моніторингу являються:	[1], с. 10 [2,3]
4.	Біологічний моніторинг - це	[1], с. 34 [2,3]
5.	Екологічне нормування – це	[1], с.36[2,3]
6.	допустимим навантаженням називається	[1], с. 13 [2,3]
7.	шкідливі речовини це -	[1], с. 34 [2,3]
8.	Гранично допустимі концентрації (ГДК)	[1], с.42 [2,3]
9.	токсичність речовин це –	[1], с.12 [2,3]
10.	Фактично токсичність –	[1], с.33 [2,3]
11.	Які види екологічного нормування існують?	[1], с.88 [2,3]
12.	Що називається якістю води?	[1], с.12. 17 [2,3]
13.	Яку речовину називають забруднюючою?	[1], с.33 [2,3]
14.	Які існують види водокористування?	[1], с.95[2,3]
15.	Основні чинники формування хімічного складу природних вод бувають	[1], с.14 [2,3]

16.	Які показники найбільш часто використовуються для оцінки якості водних об'єктів?	[1], с.34 [2,3]
17.	Сапробність це	[1], с.110 [2,3]
18.	Екологічний індекс розраховується за формулою	[1], с.41 [2,3]
19.	Гранично допустимий скид (ГДС) речовини –	[1], с.33 [2,3]
20.	Екологічне управління - це	[1], с.48 [2,3]
21.	Моніторинг за станом і впливом навколишнього середовища на здоров'я людини - це	[1], с.35 [2,3]
22.	Контроль стану навколишнього середовища за допомогою живих організмів	[1], с.46 [2,3]
23.	Моделювання і прогнозування стихійних змін навколишнього середовища	[1], с.81 [2,3]
24.	Високоточні спостереження за реакцією організмів на забруднення на рівні популяцій, екосистем і біосфери - це моніторинг	[1], с.14 [2,3]
25.	Моніторинг у зонах аварій та явищ зі шкідливими наслідками - це моніторинг	[1], с.49 [2,3]
26.	Вивчення сильних впливів у локальному масштабі - це моніторинг	[1], с.34 [2,3]
27.	На базі біосферних заповідників проводиться моніторинг	[1], с.15 [2,3]
28.	Єдина державна система екологічного моніторингу повинна забезпечувати	[1], с.34 [2,3]
29.	Вкажіть суб'єкти екологічного моніторингу	[1], с.88 [2,3]
30.	Вкажіть об'єкти екологічного моніторингу	[1], с.15 [2,3]
31.	Державне житлове комунальне господарство забезпечує спостереження за:?	[1], с.33 [2,3]
32.	Головними принципами, на основі яких організуються спостереження за довкіллям, є:?	[1], с.75[2,3]
33.	Уперше рівні ГДК для забруднювачів основних компонентів біосфери були розроблені у:?	[1], с. 10 [2,3]
34.	Найчастіше оптимальна програма спостережень передбачає відстежування таких значень ГДК забруднюючих речовин:?	[1], с. 34 [2,3]
35.	Оцінювання змін стану навколишнього природного середовища дає змогу визначити:?	[1], с.36[2,3]
36.	Екологічні збитки визначають:?	[1], с. 13 [2,3]
37.	Естетичні збитки визначають:?	[1], с. 34 [2,3]
38.	Економічні збитки визначають:?	[1], с.42 [2,3]
39.	Не спричиняє негативних наслідків, змін у живих організмах і не погіршує якості природного середовища:?	[1], с.12 [2,3]

40.	На основі встановлення різниці між гранично допустимим і фактичним станом екосистеми, популяції, угруповання з'ясовують їх:?	[1], с.33 [2,3]
41.	У системі моніторингу найчастіше використовують такі методи прогнозування:?	[1], с.88 [2,3]
42.	Поширення висновків, отриманих унаслідок спостереження за однією частиною явища, на іншу частину – це:?	[1], с.12. 17 [2,3]
43.	Яка площа охоплена системою регіонального моніторингу, км ² :	[1], с.33 [2,3]
44.	Екологічний моніторинг – це:	[1], с.95[2,3]
45.	Екологічний моніторинг передбачає обов'язковість спостережень на таких рівнях:	[1], с.14 [2,3]
46.	До методів дослідження екологічного моніторингу належать:	[1], с.34 [2,3]
47.	Фоновий моніторинг – це:	[1], с.110 [2,3]
48.	Основними завданнями фонового моніторингу є:	[1], с.41 [2,3]
49.	Враховуючи які коефіцієнти, для кожної речовини, встановлюють перелік середовищ, що потребують вивчення на фонових станціях, у біосферних заповідниках:	[1], с.33 [2,3]
50.	Що належить до біотичної складової фонового моніторингу:	[1], с.48 [2,3]

5. ЛІТЕРАТУРА ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Основна література.

1. Бургаз М.І. Біологічний моніторинг водного середовища: Конспект лекцій. – Одеса, ОДЕКУ, 2019. – 69 с.
2. Клименко О.М. Моніторинг довкілля: Підручник/ О.М.Клименко, А.М.Прищеп, Н.М.Вознюк. – К. : Академія, 2006. – 360 с.
3. Чухрій Ю.П. Біоіндикація. Біотестування. Біомоніторинг: Конспект лекцій.: Одеса: ОНАХТ, 2014. – 41 с.

Додаткова література.

2. Горова А.І. Біоіндикація. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт студентами напряму підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» / А.І. Горова, А.В. Павличенко, О.О. Борисовська, В.Ю. Грунтова, О.В. Деменко; . Д.: Національний гірничий університет, 2014. – 76 с.