


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Одеський державний екологічний університет

ЗАТВЕРДЖЕНО

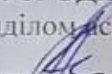
на засіданні групи забезпечення
спеціальності

від « 4 » 11 2021 року

протокол № 3

Голова групи  Чугай А.В.

УЗГОДЖЕНО

Завідувач відділом аспірантури та
докторантури  Вітовська О.Т.

(назва факультету, прізвище, ініціали)

СИЛЛАБУС

навчальної дисципліни

ДВЗ «Спеціальні розділи з гідроекології»

(назва навчальної дисципліни)

101 «Екологія»

(шифр та назва спеціальності)

"Екологічні аспекти природокористування"

(назва освітньої програми)

аспірант

(рівень вищої освіти)

денна

(форма навчання)

II

(рік навчання)

IV

(семестр навчання)

8/240

(кількість кредитів ЄКТС/годин)

іспит

(форма контролю)

гідроекології та водних досліджень ОДЕКУ

(кафедра)

Одеса, 2021 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Одеський державний екологічний університет

ЗАТВЕРДЖЕНО
на засіданні групи забезпечення
спеціальності
від «___» _____ 20__ року
протокол № ___
Голова групи _____ Чугай А.В.

УЗГОДЖЕНО
Завідувач відділом аспірантури та
докторантури _____ Вітовська О.Т.
(назва факультету, прізвище, ініціали)

СИЛЛАБУС

навчальної дисципліни
ДВЗ «Спеціальні розділи з гідроекології»
(назва навчальної дисципліни)

101 «Екологія»
(шифр та назва спеціальності)

"Екологічні аспекти природокористування"
(назва освітньої програми)

аспірант
(рівень вищої освіти)

денна
(форма навчання)

II
(рік навчання)

IV
(семестр навчання)

8/240
(кількість кредитів ЄКТС/годин)

іспит
(форма контролю)

гідроекології та водних досліджень ОДЕКУ
(кафедра)

Одеса, 2021 р.

Автори: **Лобода Н.С.**, зав. каф. гідроекології та водних досліджень ОДЕКУ,
доктор географічних наук, професор

Катинська І.В., ст.викл. кафедри гідроекології та водних досліджень
ОДЕКУ, кандидат географічних досліджень

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

Поточна редакція розглянута на засіданні кафедри **гідроекології та водних досліджень** від «12» жовтня 2021 року, протокол № 3.

Викладачі: Лекційні заняття – **Лобода Н.С.**, зав.каф. гідроекології та водних досліджень, доктор географічних наук, професор

(вид навчального заняття: прізвище, ініціали, посада, науковий ступінь, вчена звання)

Практичні заняття – **Катинська І.В.**, ст.викл. кафедри гідроекології та водних досліджень, кандидат географічних досліджень

(вид навчального заняття: прізвище, ініціали, посада, науковий ступінь, вчена звання)

Рецензент: Хохлов В.М., проректор з науково-методичної роботи ОДЕКУ,
д.геогр.н., проф.

Перелік попередніх редакцій

Прізвища та ініціали авторів	Дата, № протоколу	Дата набуття чинності

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета	Метою дисципліни є оцінка гідроекологічного стану водних об'єктів в умовах антропогенного навантаження, включаючи зміни клімату.
Компетентність	<p>K05 Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у сфері екології, охорони довкілля та оптимізації природокористування та дотичних до неї міждисциплінарних напрямках.</p> <p>K13 Здатність до проведення сучасних досліджень у галузі екології, охорони навколишнього природного середовища та екологічної безпеки, технологій його захисту.</p> <p>K14 Здатність до застосування знань про системну складову загальної системи управління, що має на меті здійснення екологічної політики й досягнення екологічних цілей.</p> <p>K15. Здатність використовувати знання про гідрохімічні та, гідроекологічні процеси у водоймах з метою розробки комплексу заходів щодо покращення гідроекологічного стану водних об'єктів.</p> <p>K16 Здатність визначати та вирішувати сучасні експериментальні, теоретичні, методологічні та прикладні проблеми агроєкології з використанням новітніх методів досліджень в галузі природничих наук.</p>
Результат навчання	<p>P021 Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження з екології, охорони довкілля та оптимізації природокористування з використанням сучасних інструментів, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.</p> <p>P131 Вміти використовувати сучасні методи оцінки стану і якості довкілля, рівня екологічної безпеки на локальному, регіональному, державному та міжнародному рівнях.</p> <p>P141 Вміти виявляти екологічні проблеми та з'ясувати їх у контексті стратегії екологічної політики держави.</p> <p>P142 Вміти планувати заходи, спрямовані на поліпшення екологічної ситуації й раціональне використання природних ресурсів на різних рівнях (державному, корпоративному, місцевому та ін.).</p> <p>P151 Вміти застосовувати методи математичної статистики і прогнозу при розробці заходів щодо попередження забруднення та покращення гідроекологічного стану водойм України.</p> <p>P161 Вміти застосовувати математичні моделі щодо вирощування сільськогосподарських культур та формування їх продуктивності.</p> <p>P162 Досліджувати закономірності й особливості впливу забруднення ґрунтів на стан і врожайність сільськогосподарських культур.</p>

Базові знання	<ul style="list-style-type: none"> - Методи розрахунків ймовірнісних характеристик випадкових величин (ряди метеорологічних, гідрологічних, гідрохімічних спостережень, показники якості води). - Методи згладжування рядів та виявлення статистично значущих трендів. - Методи визначення показників якості води. - Методи оцінки екологічних та кліматичних ризиків. - Методи визначення екологічної безпеки на базі аналізу екологічних ризиків.
Базові вміння	<ul style="list-style-type: none"> - Визначати статистичні характеристики у рядах спостережень. - Визначати антропогенні навантаження. - Надавати оцінки гідроекологічного стану водних об'єктів на основі розрахунків показників якості води. - Установлювати статистично значущі тренди у рядах коливань гідрометеорологічних характеристик, показників використання води (скиди та забори води), показників якості води. - Прогнозувати можливі зміни антропогенних навантажень на водні об'єкти в результаті зміни клімату за кліматичними сценаріями . - Розраховувати та прогнозувати можливі ризики недосягнення доброго екологічного стану водних об'єктів при змінах водності та антропогенних навантажень в умовах глобального потепління.
Базові навички	<p>1. Соціально-особистісного характеру:</p> <ul style="list-style-type: none"> – здатність до системного творчого мислення, наполегливість у досягненні мети професійної та науково-дослідницької діяльності; – здатність до пошуку альтернативних рішень у професійній діяльності. <p>2. Інструментальні:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навички аналізу, оцінки та синтезу нових ідей; – навички розроблення заходів з упровадження нової техніки і технологій; – володіння навичками проведення експериментальних досліджень. <p>3. Загальнонаукового характеру:</p> <ul style="list-style-type: none"> – знання методів оцінки якості вод та захисту довкілля; – здатність використовувати знання про механізми антропогенних впливів на екосистеми для прийняття рішень щодо їх мінімізації; – знання методів управління взаємодією суспільства та природи на основі використання економічних, соціальних та екологічних чинників для збереження високої якості довкілля; – здатність до пошуку, опрацювання та узагальнення професійної, науково-технічної інформації. <p>4. Загально-професійного характеру:</p> <ul style="list-style-type: none"> – знання про прикладну екологію як комплексну науку, яка вирішує проблеми мінімізації антропогенного впливу та відновлення порушених природних екосистем;

	<p>– знання методів розробки перспективних і поточних планів і проектів з охорони, захисту та відновлення навколишнього середовища;</p> <p>– знання особливостей і вміння ведення господарства на забруднених і порушених антропогенним втручанням територіях;</p> <p>– знання технологій, економічних та регуляторних інструментів охорони і відновлення довкілля та природних ресурсів в умовах кліматичних змін.</p> <p>5. Спеціалізовано-професійного характеру:</p> <p>- необхідно засвоїти провідні міжнародні екологічні принципи управління водними ресурсами Європейського Союзу та окремих його країн, цілі водогосподарського управління в ЄС, підходи до створення програми екологічних дій, цілі та вимоги головних Директив ЄС. Отриманий досвід використовується для прийняття участі в управлінні водними ресурсами України на основі басейнового підходу з метою досягнення доброго екологічного стану водних об'єктів згідно із Водною рамковою директивою через басейнові ради та водні агенства, а саме вміти планувати та виконувати свою науково-дослідну роботу з урахуванням задач, поставлених Директивами ЄС.</p>
Пов'язані силлабуси	-
Попередня дисципліна	
Наступна дисципліна	
Кількість годин	<p>лекції: 45 годин</p> <p>практичні заняття: 45 годин</p> <p>лабораторні заняття:</p> <p>семінарські заняття:</p> <p>самостійна робота студентів: 150 годин</p>

2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Лекційні модулі

Код	Назва модуля та тем	Кількість годин	
		аудиторні	СРС
ЗМ-Л1	Назва модуля: «Аналіз міжнародного досвіду управління водними ресурсами з метою його реалізації в Україні»		
	<i>Лекція 1</i> Основні принципи управління водними ресурсами.	1	2
	<i>Лекція 2</i> Водоохоронна та водогосподарська політика Європейського Союзу.	1	2
	<i>Лекція 3</i> Управління водними ресурсами в окремих європейських країнах.	1	2
	<i>Лекція 4</i> Міжнародний досвід запровадження басейнових систем управління водними ресурсами.	1	2
	<i>Лекція 5</i> Директиви ЄС з охорони довкілля. Водна Рамкова Директива (ВРД), цілі та задачі.	1	2
	<i>Лекція 6</i> Управління водними ресурсами в Україні. Стан водних ресурсів. Водна стратегія.	1	2
	<i>Лекція 7</i> Управління екосистемними послугами: стратегія запроваджень в Україні.	1	2
	<i>Лекція 8</i> Послуги водних екосистем в умовах кліматичних змін.	1	2
	<i>Лекція 9</i> Проблеми комплексного водокористування в умовах кліматичних змін.	1	2
	Модульна тестова контрольна робота №1		5
ЗМ-Л2	Назва модуля: «Екологічні проблеми водних екосистем в умовах антропогенного навантаження та кліматичних змін»		
	<i>Лекція 10</i> Водні ресурси, дефіцит водних ресурсів. Прогноз стану водних ресурсів в умовах кліматичних змін.	3	3
	<i>Лекція 11</i> Характеристики стоку річок. Статистичні параметри та закономірності коливань стоку. Випадкова величина. Закони розподілу випадкової величини. Ймовірність, забезпеченість та процентиль.	4	3
	<i>Лекція 12</i> Кількісні оцінки гідроекологічного стану водних об'єктів.	2	3
	<i>Лекція 13</i> Оцінка антропогенних навантажень на водні об'єкти.	3	3
	<i>Лекція 14</i> Вплив гідроенергетики на стан водних	1	2

	<p>екосистем.</p> <p><i>Лекція 15</i> Вплив гідромеліорації на екологічний стан водних об'єктів. Зрошувальні меліорації. Осушувальні та осушувально-зволожувальні меліорації.</p> <p><i>Лекція 16</i> Вплив промислових підприємств і міських конгломератів на стан малих річок.</p> <p><i>Лекція 17</i> Наслідки спорудження водосховищ. Вплив сільського господарства на гідроекологічний стан. Нітратна директива.</p>	1	2
		2	3
		1	2
	Модульна тестова контрольна робота №2		5
ЗМ-ЛЗ	<p>Назва модуля: «Екологічні особливості водних об'єктів в умовах змін клімату. Екологічні ризики та екологічна безпека»</p> <p><i>Лекція 18</i> Кліматичні сценарії. Оцінки змін кліматичних чинників та стоку за різними математичними моделями.</p> <p><i>Лекція 19</i> Екологічні особливості малих річок в умовах кліматичних змін.</p> <p><i>Лекція 20</i> Проблеми рибного господарства в умовах кліматичних змін.</p> <p><i>Лекція 21</i> Екологічні особливості озер та боліт в умовах кліматичних змін.</p> <p><i>Лекція 22</i> Екологічні особливості режиму лиманів північно-західного Причорномор'я (ПЗП) в умовах кліматичних змін.</p> <p><i>Лекція 23</i> Поняття про ризики Основні підходи до якісної та кількісної оцінки ризиків. Кліматичні ризики руйнування водних ресурсів.</p> <p><i>Лекція 24.</i> Екологічні ризики забруднення води. Складання рангової шкали екологічної безпеки.</p> <p><i>Лекція 25</i> Визначення антропогенних навантажень та та екологічних ризиків відповідно з вимогами Водної Рамкової Директиви.</p>	4	3
		4	3
		1	2
		2	2
		2	2
		2	3
		2	3
		2	3
	Модульна тестова контрольна робота №3		5
	Разом:	45	75

Консультації: Лобода Наталія Степанівна, вівторок, 14:00-15:00, ауд. 515

2.2. Практичні модулі

Код	Назва модуля та тем	Кількість годин	
		аудиторні	СРС
ЗМ-П1	Назва модуля: «Екологічні проблеми водних екосистем в умовах антропогенного навантаження та кліматичних змін»		
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Практична робота 1</i> Імовірнісні характеристики стоку річок (Розрахунки статистичних параметрів. Визначення характеристик стоку різної забезпеченості з використанням теоретичної та емпіричної кривих розподілу. Установлення екологічно допустимих витрат річок в умовах антропогенного навантаження.). 	6	9
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Практична робота 2</i> Характеристика стану використання водних ресурсів на основі визначення показників антропогенного навантаження: показник використання стоку, показник безповоротного водоспоживання, показник надходження стічних вод, показник скиду. 	4	7
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Практична робота 3</i> Установлення зв'язків між характеристиками водності та інтегральними або блоковими показниками якості води. 	4	7
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Практична робота 4</i> Виявлення трендів у коливаннях показників якості води (методи згладжування, регресійного аналізу, статистичних критеріїв). 	6	9
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Практична робота 5</i> Розрахунки екологічних індексів забруднення та побудова рангової шкали екологічної безпеки. 	3	6
ЗМ-П2	Назва модуля: «Екологічні особливості водних об'єктів в умовах змін клімату. Екологічні ризики та екологічна безпека»		
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Практична робота 6</i> Визначення антропогенних навантажень та екологічних ризиків згідно із вимогами Водної Рамкової Директиви. 	4	7
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Практична робота 7</i> Оцінка характеристик водних ресурсів в умовах змін клімату (за кліматичними сценаріями). Оцінка кліматичних ризиків. Моделювання впливу змін клімату на показники антропогенних навантажень. 	6	9

	• <i>Практична робота 8</i> Оцінка впливу зростання температур повітря в умовах глобального потепління на термічний та гідрохімічний режим річок .	4	7
	• <i>Практична робота 9</i> Вияв трендів у коливаннях температур повітря опадів та стоку у період глобального потепління (з 1989 року).	4	7
	• <i>Практична робота 10</i> Розрахунки екологічних ризиків забруднення сполуками азоту (Узгодження критеріїв чутливості до забруднення сполуками азоту та кількісними оцінками ризиків).	4	7
Разом:		45	75

Консультації:

- 1) **Лобода Наталія Степанівна**, вівторок, 14:00-15:00, ауд. 515.
- 2) **Катинська Ірина Вікторівна**, понеділок, 13:30-14:30, ауд. 515.

2.3. Самостійна робота студента та контрольні заходи

Код модуля	Завдання на СРС та контрольні заходи	Кількість годин	Строк проведення (тиждень)
ЗМ-Л1	• Підготовка до лекційних занять	12	1-3
	• Тестова контрольна робота модулю 1 (обов'язково)	5	3
ЗМ-Л2	• Підготовка до лекційних занять	15	4-7
	• Тестова контрольна робота модулю 2 (обов'язково)	5	7
ЗМ-Л3	• Підготовка до лекційних занять	13	8-14
	• Тестова контрольна робота модулю 3 (обов'язково)	5	14
ЗМ-П1	• Підготовка до практичних занять	28	1-7
	• Захист практичних робіт (усне опитування або відповіді на контрольні запитання) (обов'язково)	10	1-7
ЗМ-П2	• Підготовка до практичних занять	27	8-14
	• Захист практичних робіт (усне опитування або відповіді на контрольні запитання) (обов'язково)	10	8-14
	Підготовка до іспиту	20	15
Разом:		150	

1. Методика проведення та оцінювання контрольних заходів для ЗМ-Л1, ЗМЛ-2 та ЗМ-Л3.

Теоретичний матеріал містить конспект лекцій і його опанування оцінюється через відповіді на контрольні тестові питання.

У ході навчання аспірант виконує 3 модульні тестові контрольні роботи, кожна з яких складається з 20 тестових завдань. Кожне питання оцінюється у 1 бал. Максимальна сума балів за кожний з лекційних модулів становить **20 балів**.

Максимальна сума балів за теоретичну частину становить 60 балів.

2. Методика проведення та оцінювання контрольного заходу для ЗМ-П1 та ЗМ-П2.

Два практичних модуля включають до себе 10 завдань.

Кожне завдання оцінюється максимальною сумою в **5 балів** в аудиторному режимі: виконання роботи – 2 бали, оформлення роботи – 1 бал, УО під час практичних занять – 2 бали; у разі дистанційного навчання у системі MOODLE – 2 бали за виконання, оформлення роботи – 1 бал, відповіді на контрольні запитання для кожної практичної роботи у системі MOODLE – 2 бали. Таким чином, за виконання та оформлення практичних завдань аспірант отримує **50 балів** за практичний модуль.

Максимальна сума балів за практичну частину становить 50 балів.

4. Методика проведення та оцінювання роботи студента за змістовними модулями.

Максимальна сума балів, яку отримують студенти за всіма змістовними модулями дисципліни «**Спеціальні розділи з гідроекології**», становить **110 балів**, вона формує інтегральну оцінку поточного контролю аспірантів з цієї навчальної дисципліни.

5. Допуск до екзаменаційної контрольної роботи.

Аспірант вважається допущеним до підсумкового семестрового контролю (іспиту) з навчальної дисципліни, якщо він виконав всі види робіт, передбачені робочою навчальною програмою дисципліни, і набрав за модульною системою суму балів не менше 50% від максимально можливої: – за практичну частину дисципліни для іспиту.

6. Методика проведення та оцінювання іспиту.

Варіанти екзаменаційних завдань (підсумкового контролю) містять 20 запитань у тестовому вигляді. Кожна вірна відповідь оцінюється у 1 бал. Максимальна кількість балів за виконаний варіант екзаменаційної роботи становить **20 балів**.

3. РЕКОМЕНДАЦІ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

3.1 Модуль ЗМ-Л1 «Аналіз міжнародного досвіду управління водними ресурсами з метою його реалізації в Україні».

3.1.1. Повчання

Певна обмеженість у водних ресурсах в Україні вимагає втілення таких засад управління, комплексного використання та охорони вод, які б відповідали сучасним вимогам, що постають перед країнами Європи. Особливу увагу необхідно приділяти питанням управління якістю водних ресурсів річкових басейнів на основі комплексних екологічних оцінок фізичних властивостей, хімічного і гідробіологічного складу вод.

Політика Європейського Союзу та стратегія управління довкіллям, зокрема природними водами, прагне до досягнення стійкості у водогосподарській галузі на території держав-членів. З цією метою у 2000 р. було прийнято Водну рамкову директиву (2000/60/ЄС). Водночас система управління й охорони водних ресурсів є частиною управління державою. У кожній європейській країні вона має національні особливості, що пов'язано зі специфікою історичного шляху формування державного управління, рівнем економічного та соціального розвитку, екологічною ситуацією та географічними характеристиками території країни, наявністю та станом водних ресурсів, культурою та укладом життя населення.

Основна вимога Водної рамкової директиви (ВРД) – це комплексне планування управління водами на основі басейнового підходу. Національні уряди несуть відповідальність за виконання водогосподарської політики ЄС на національному рівні.

Згідно зі ст. 13 Водного кодексу України (1995) державне управління в галузі використання й охорони вод і відтворення водних ресурсів має здійснюватися за басейновим принципом на основі міждержавних, державних і регіональних програм використання й охорони вод і відтворення водних ресурсів.

У ході навчання аспіранти мають засвоїти провідні міжнародні екологічні принципи управління водними ресурсами Європейського Союзу та окремих його країн, цілі водогосподарського управління в ЄС, підходи до створення програми екологічних дій, цілі та вимоги головних Директив ЄС. Отриманий досвід використовується для прийняття участі в управлінні водами на основі басейнового підходу через басейнові ради та водні агенства, а саме вміти планувати та виконувати свою науково-дослідну роботу з урахуванням задач, поставлених Директивами ЄС.

Необхідно після вивчення теоретичного матеріалу кожної теми ЗМ-Л1, для перевірки засвоєння їх змісту (базових знань), дати відповіді на запитання для самоперевірки. Для поглибленого самостійного вивчення дисципліни необхідно скористатися літературою (основною [1-4] та додатковою [11, 14-16, 22-24]), перелік якої наведений нижче.

3.1.2. Питання для самоперевірки

1. Які об'єкти належать до водного фонду України?
2. Скільки районів виділено за схемою водогосподарського районування на території України?
3. Поняття «комплексне» і «раціональне» використання водних ресурсів.
4. Що означає «відмінний стан» водної екосистеми або референційні умови згідно Водної Рамкової Директиви 2000/60/ЄС?
5. В чому полягає важливість води як ресурсу для людства?
6. Які тенденції має сучасний рівень споживання води у світі?
7. В чому полягає басейновий принцип управління водними екосистемами?
8. Які основні річки є джерелами водних ресурсів в Україні?
9. Що таке басейнова рада?
10. В чому полягає важливість води як ресурсу для людства?
11. З якою метою розробляються та виконуються Плани управління річковими басейнами в Україні?
12. Якими є основні показники водних ресурсів України?
13. Як розподіляється водність річок України по окремим басейнам?
14. Які стадії включає процес апроксимації в Україні Водної Рамкової директиви 2000/60/ ЄС?
15. Які державні стандарти щодо якості питної води діють в Україні?
16. Економічна і позаекономічна оцінка водних ресурсів?
17. Як класифікується ступінь змін водних ресурсів згідно рекомендацій ООН?
18. Що має бути враховано у науковому обґрунтуванні стратегії управління водними екосистемами в умовах змін клімату?
19. Які існують підходи до оцінки збитків від порушення природного балансу водних ресурсів?
20. Що собою передбачає соціально-економіко-екологічна оцінка водних ресурсів?
21. З чого складається кадастр поверхневих вод?
22. Поняття «стан водної екосистеми» і що його характеризує?
23. З чого складається другий водний кадастр?
24. Які правила здійснення управління екосистемами?
25. Що розуміють під охороною водних ресурсів?
26. Суть і особливості «жорсткого» управління природними системами?
27. Що є економічним стимулом в справі водокористування?
28. Як характеризувати «м'яке» управління природними системами?
29. Хто здійснює нагляд за виконанням законодавства про охорону водних ресурсів?
30. В чому полягає суть управління охороною навколишнього середовища?
31. Як називається намічена сукупність заходів, необхідних для реалізації науково-технічних, соціальних та інших проблем?
32. На що спрямована діяльність з управління охороною природи?
33. Хто здійснює спеціальне державне управління в галузі використання і охорони вод та відтворення водних ресурсів?

34. Яким є завдання держави в галузі управління природними системами?
35. Ким здійснюється загальне державне управління в галузі використання і охорони вод?
36. Які основні способи визначення порівняльної економічної ефективності Ви знаєте?
37. Основні етапи вирішення проблеми погіршення стану водних ресурсів в Україні?
38. Які нормативи розробляються для поетапного досягнення екологічного нормативу якості води водних об'єктів?
39. Яким є характер залежності ризику від економічної стратегії?
40. Які об'єкти належать до водного фонду України?
41. Яким чином визначається оптимальна структура водогосподарських систем?
42. Скільки басейнових управлінь водних ресурсів у складі агентства водних ресурсів України?
43. Розкрийте сутність інтегрованого управління водними ресурсами за басейновим принципом. Як воно запроваджуються у різних країнах?
44. Як світова спільнота протидіє незаконному непідзвітному і нерегульованому рибному промислу?
45. Що за фактор, який враховує інтереси всіх зацікавлених галузей і окремих водокористувачів?
46. Як називаються нормативи, що встановлюються для оцінки екологічної безпеки виробництва?
47. Яким є скидання стічних вод, коли вода скидається одним підприємством безпосередньо у водний об'єкт?

Питання для самоперевірки базових результатів знань

1. Значення водних ресурсів і проблеми водозабезпечення. Світові водні ресурси.
2. Принципи і види використання й охорони водних ресурсів.
3. Управління водними ресурсами та оперативне регулювання їх використання.
4. Можливі підходи до водогосподарського районування. Водогосподарські райони на території України
5. Схеми комплексного використання й охорони водних ресурсів.
6. Державне планування раціонального використання й охорони водних ресурсів.
7. Державне управління.
8. Контроль використання щодо охорони вод.
9. Відтворення водних ресурсів.
10. Інтегроване управління водними ресурсами за басейновим принципом у країнах ЄС.

3.2 Модуль ЗМ-Л2 «Екологічні проблеми водних екосистем в умовах антропогенного навантаження».

3.2.1 Повчання

Другий змістовний лекційний модуль присвячений питанням оцінки характеристик водних ресурсів України у природних та змінених водогосподарською діяльністю умовах, зв'язкам між водністю річок, їх використанням та формуванням екологічного стану. З цією метою розглядаються методи визначення статистичних параметрів стоку та його ймовірнісних характеристик у роки різної водності за допомогою використання статистичних законів розподілу. У другому модулі також мають бути розглянуті закономірності багаторічних та внутрішньорічних коливань та їх зв'язок із змінами показників якості вод. Значна увага приділяється питанням використання ефективних оцінок якості вод на основі гідрохімічних спостережень, установленню основних тенденцій у хронологічному ході гідрохімічних та гідроекологічних показників з метою визначення перспектив відновлення гідроекологічного стану водних об'єктів і доведення його до доброго рівня. Передбачається вивчення підходів до установлення антропогенних навантажень в результаті водовикористання та водоспоживання, промислової, сільськогосподарської та комунальної діяльності з виконанням розрахунків показників антропогенного навантаження. Управління водогосподарською діяльністю передбачає визначення наслідків проведення гідромеліорацій (зрошування, осушування, перекид стоку) на водозборах, будівництва ГЕС, спорудження великої кількості ставків та водосховищ на екологічний стан водних об'єктів.

Необхідно після вивчення теоретичного матеріалу кожної теми ЗМ-Л2, для перевірки засвоєння їх змісту (базових знань), дати відповіді на запитання для самоперевірки. Для поглибленого самостійного вивчення дисципліни необхідно скористатися літературою (основною [1, 3, 5] та додатковою [11-14, 16-18]), перелік якої наведений нижче.

3.2.2. Питання для самоперевірки

1. Що таке дефіцит водних ресурсів?
2. Що розуміють під поняттям «стік води»?
3. Назвати основні статистичні параметри які характеризують розподіл випадкової величини.
4. Описати як будується емпірична крива забезпеченості випадкових величини.
5. Як визначається об'єм регулювання стоку річок штучними водоймами згідно Водного Кодексу України?
6. Указати як визначається водність річки (максимальна, середня, мінімальна) за забезпеченістю характеристик стоку.

7. Де акумульовані основні запаси прісних вод на земній кулі?
8. Перерахувати показники якості вод які використовуються для установлення гідроекологічного стану водних об'єктів.
9. Що таке водні ресурси, відповідно до потреб матеріального виробництва?
10. Який район є найбільш водозабезпеченим в Україні?
11. Принципи побудови кількісних показників антропогенних навантажень на водні об'єкти.
12. В чому полягає важливість води як ресурсу для людства?
13. Хто належить до водоспоживачів?
14. Яка ситуація з системами водопостачання і водовідведення в Україні?
15. В широкому тлумаченні під поняттям «водні ресурси» що розуміють?
16. Як розподіляється рівень забруднення води окремими хімічними речовинами по річковим басейнам в Україні?
17. Які інтегральні показники оцінки якості води й забруднення водних об'єктів Ви можете назвати?
18. Ким використовується більшість водних об'єктів України?
19. Які типи оцінок якості водних ресурсів існують?
20. Які процеси в водотоках і водоймах приводять до зниження концентрації забруднювальних речовин?
21. Як розуміти екологічну оцінку якості водних ресурсів?
22. Що розуміється під процесом розбавлення?
23. Хто належить до водокористувачів?
24. Індекс якості води і його математичний сенс в різних методах оцінки якості водних ресурсів?
25. Роз'ясніть зміст поняття «демографічна місткість території».
26. Як називається частина гідроенергетичних ресурсів, яка може бути реалізована шляхом виробництва електроенергії на ГЕС?
27. Які групи показників формують поняття «якість води»?
28. В чому полягає суть комплексних методів оцінки якості води?
29. Які основні групи водокористувачів Ви знаєте?
30. В практиці зрошення на території України переважає...
31. Які критерії застосовуються для класифікації якості вод в методах її оцінки?
32. Що називається гранично допустимою концентрацією?
33. Що таке місцеві водні ресурси?
34. Що називається нормою водоспоживання?
35. Які існують основні напрямки зменшення негативного впливу господарської діяльності на водні ресурси?
36. Які основні розрахункові витрати води окремими категоріями споживачів Ви можете назвати?
37. Де зосереджені найменші обсяги різних видів природних вод?
38. Що називається системою водовідведення або каналізування?
39. Що таке «ризик» для екосистеми?
40. Що називається нормою водовідведення?
41. Що таке незворотні втрати води ?

42. Якими є основні причини виникнення ризику аварій в господарській діяльності?
43. З яких витрат складаються витрати стічних вод?
44. Зрошення сільськогосподарських угідь за рахунок річок-донорів: позитивні та негативні наслідки зрошення з точки зору стану водних екосистем.
45. Що таке повне водокористування?
46. Як можна знизити вірогідність аварії і її масштаби з точки зору теорії ризику?
47. Для яких категорій споживачів розраховуються норми водовідведення?
48. Безперебійна подача води для зрошення забезпечується розрахунковою ймовірністю...
49. Чи можна виміряти або оцінити поняття «якість»?
50. За типом об'єктів обслуговування існуючі системи водопостачання класифікуються на ...
51. Як проводять оцінку і класифікацію якості вод?
52. Стічні води за тривалістю впливу поділяються на...
53. Які вимоги ставлять до комплексних методів оцінки якості води?
54. Як називаються нормативи, що встановлюються для оцінки та забезпечення раціонального використання води в окремих галузях господарства?
55. Що являють собою коефіцієнти забрудненості води?
56. Що являють собою індекси забрудненості води?
57. На які види поділяються стічні води за видом забруднення?
58. Сучасні методи комплексної оцінки забрудненості поверхневих вод?
59. Як характеризується екологічний стан водних об'єктів у багатьох регіонах України?
60. Які основні характеристики використовуються для розрахунку величин ІЗВ?
61. Методика ІЗВ відноситься до простих чи комплексних методів експертної оцінки стану водних екосистем і чому?
62. Що таке зона періодичного тимчасового затоплення?
63. Чому саме сполуки азоту беруться для розрахунку показника ІЗВ зважаючи на їх роль в екосистемі та можливі джерела надходження у водні об'єкти?
64. Як називаються стічні води, які надходять із житлових, громадських, адміністративних, навчальних, лікувальних, комунальних, торгових будівель та приміщень промислових підприємств?
65. Дати визначення статистичних параметрів
66. Дати визначення оцінок статистичних параметрів.
67. Дати визначення закону розподілу.
68. Яку властивість випадкової величини характеризує дисперсія.
69. Що показує така ймовірнісна характеристика як забезпеченість появи випадкової величини?
70. Що показує така ймовірнісна характеристика як процентіль?

71. Які дії із рядом спостережень необхідно здійснити для побудови емпіричної кривої забезпеченості?
72. З чим порівнюються концентрації хімічних показників у воді при розрахунку величини ІЗВ?
73. Чому саме рибогосподарські норми ГДК беруться до уваги при розрахунку величини показника ІЗВ?
74. Хто є учасниками водогосподарського комплексу (ВГК) або водогосподарської системи (ВГС)?
75. Чи можна вважати методику ІЗВ вичерпною в аналізі стану забрудненості водних екосистем?
76. Назвіть процес надання водогосподарському об'єкту або системі найвигідніших характеристик (співвідношень), або визначення найкращого варіанта вирішення певного завдання із багатьох можливих.
77. Яким чином встановлюється клас, група і тип вод під час екологічної оцінки якості вод?
78. Яким чином були встановлені межі концентрацій окремих категорій якості для всіх показників, які використовуються під час екологічної оцінки якості води?
79. Яким чином можна визначити клас якості води на основі розрахованого значення екологічного індексу?
80. В чому полягає особливість і комплексність методики екологічної оцінки якості води як характеристики гідроекологічного стану водних об'єктів?
81. Назвіть головні негативні наслідки спорудження водосховищ та інших гідротехнічних споруд. Якими ви бачите шляхи виправлення ситуації?
82. Розкрийте негативні і позитивні наслідки створення штучних водойм для природи, господарства і населення. Наведіть приклади.
83. Які екологічні наслідки можуть виникати на поливних землях?
84. Які позитивні чи негативні наслідки тягне за собою тривале осушення перезволожених територій і водно-болотних угідь? Обґрунтуйте.
85. Охарактеризуйте негативний вплив на гідросферу водного транспорту.

Питання для самоперевірки базових результатів знань

1. Поняття про водні ресурси та водний фонд.
2. Водні ресурси і водний баланс України.
3. Класифікація та якість природних вод.
4. Загальні питання водопостачання.
5. Загальні питання водовідведення.
6. Розбавлення та самоочищення стічних вод.
7. Визначення антропогенних навантажень під час водоспоживання та водовикористання.
8. Визначення антропогенних навантажень від сільського господарства та тваринництва.
9. Водогосподарські комплекси і системи.
10. Формування та функціонування водогосподарських комплексів і систем.

11. Вплив водогосподарських заходів на довкілля.
12. Основні причини змін якості водних ресурсів.
13. Боротьба зі шкідливою дією вод.

3.3 Модуль ЗМ-ЛЗ «Екологічні особливості водних об'єктів в умовах антропогенного навантаження та змін клімату. Екологічні ризики».

3.3.1 Повчання

Початок ХХІ ст. проходить в умовах змін клімату, які впливають на гідроекологічний стан водних ресурсів України. Кліматичні зміни у поєднанні із значним антропогенним навантаженням призводять до зменшення водних ресурсів України на більшій частині її території та зростання дефіциту води. Третій змістовний модуль присвячений вивченню впливу змін клімату на гідрологічний, гідрохімічний та гідроекологічний стан водних об'єктів.

У третьому модулі розглядаються екологічні особливості великих та малих і середніх річок в умовах змін клімату для різних географічних зон України. Передбачається вивчення таких питань як кліматичні сценарії, зміни посушливості клімату, зміни меж гідрологічних зон в результаті потепління. Окремо розглядаються екологічні наслідки посилення посушливості клімату озер, боліт, лиманів. Досліджуються проблеми установаження екологічної безпеки, які потребують знань в області оцінок кліматичних та екологічних ризиків.

В результаті навчання аспіранти мають вміти аналізувати сценарні прогнози стану водних ресурсів в умовах змін клімату та передбачати можливі негативні екологічні наслідки, а також вміти розробляти рекомендації щодо помякшення цих наслідків для різних водних об'єктів: річок, озер, водосховищ, боліт, лиманів в різних географічних зонах.

Необхідно після вивчення теоретичного матеріалу кожної теми ЗМ-ЛЗ, для перевірки засвоєння їх змісту (базових знань), дати відповіді на запитання для самоперевірки. Для поглибленого самостійного вивчення дисципліни необхідно скористатися літературою (основною [1-5] та додатковою [7, 8, 14, 20, 21, 23, 24]), перелік якої наведений нижче.

3.3.2. Питання для самоперевірки

1. У чому полягає застосування показників/індикаторів ризику?
2. Які великомасштабні процеси суттєво впливають на гідрометеорологічні характеристики України?
3. Який вид господарства найчастіше забезпечує дифузне забруднення річок?
4. Яке забруднення є точковим?
5. Яке забруднення є дифузним?
6. Вплив регулювання стоку водосховищами на екологічні аспекти рибного господарства у нижніх створах.

7. Перспективи зміни водних ресурсів в умовах потепління.
8. Зміни льодового режиму річок України на початку XXI сторіччя.
9. Територіальний вплив Скандинавського та Північно-Атлантичного коливання на стік річок України.
10. Зміни максимального стоку річок України на початку XXI сторіччя.
11. Зміни меженного стоку річок України на початку XXI сторіччя.
12. Зміни річного стоку річок України на початку XXI сторіччя.
13. Як зростання температур повітря впливає на вміст кисню у воді?
14. Як зарегулювання стоку р. Дністер Верхньодністровським водосховищем впливає на водні біоресурси нижче водосховища?
15. Збільшення стоку води призводить до ...
16. При цвітінні водойми рослини ...
17. Зростання температури води в результаті потепління може призвести ...
18. Основні теоретичні засади моделі «клімат-стік».
19. Через зростання температур повітря у холодний період року та їх перехід через 0°C до позитивних значень сприяє ...
20. Зменшення водних ресурсів України почалося ...
21. Задуха риби відбувається внаслідок ...
22. Із зростанням температури води розкладання нафтопродуктів у воді ...
23. Зростання температур у зимовий період ...
24. В умовах глобального потепління максимальний стік весняного водопілля рівнинних річок ...
25. Як глобальне потепління у поєднанні із водогосподарськими заходами (створення штучних водойм) впливає на закриті (відокремлені від моря) лимани Північно-Західного Причорномор'я ...
26. В умовах потепління за рахунок зростання температури води виникає «цвітіння» водойм під час якого виникають такі явища ...
27. Як визначається зона недосягнення екологічних цілей за допомогою кривої забезпеченості?
28. Небезпека появи екстремальних явищ (посухи, повені) в умовах глобального потепління ...
29. Дати визначення джерела екологічної небезпеки.
30. Дати визначення ризикової події.
31. Дати визначення допустимого ризику.
32. Дати визначення максимально допустимого ризику.
33. Дати визначення катастрофічного ризику.
34. Дати визначення страхового ризику.
35. Принципи визначення ризиків недосягнення екологічних цілей при використанні фізико-хімічних показників.
36. У чому полягає застосування показників/індикаторів ризику?
37. Визначення антропогенних навантажень від сільського господарства та тваринництва.
38. Ситуація, коли запас води у регіоні не задовільняє попиту населення, викликана ...
39. Що таке ризик максимально допустимий?

40. Соціально-економічна посуха характеризується
41. Що таке ризик страховий?
42. Як визначається зона недосягнення екологічних цілей за допомогою кривої забезпеченості?
43. Глобальним кліматом є статичний режим системи ...
44. Ризик недосягнення екологічних цілей установлюється коли...
45. В сценаріях змін клімату використовують дані про...
46. Показник впливу тваринництва визначається як ...
47. Глобальне потепління впливає на максимальний стік річок України у останні два десятиріччя наступним чином ...
48. Розрахунки показника забруднення води річок від наслідків сільськогосподарського виробництва, визначаються як ...

Питання для самоперевірки базових результатів знань

1. Роль кліматичних чинників у формуванні водних ресурсів, максимального та мінімального стоку, льодового режиму річок, хімічного складу вод та водні біоресурси.
2. Методичні підходи по управління водним господарством в умовах змін клімату за моделлю “клімат-стік”.
3. Методичні підходи до визначення ступеня посушливості/зволоженості території та їх зв'язку із гідрологічними посухами.
4. Поняття про ризики. Основні підходи до якісної та кількісної оцінки ризиків.
5. Кліматичні ризики руйнування водних ресурсів.
6. Екологічні ризики забруднення води.
7. Визначення екологічних ризиків відповідно з вимогами Водної Рамкової Директиви.

3.4 Модуль ЗМ-ПР1 «Екологічні проблеми водних екосистем в умовах антропогенного навантаження».

3.4.1. Повчання

Практичний модуль 1 передбачає отримання знань щодо основних наслідків впливу антропогенного навантаження на водні ресурси та екологічний стан водних об'єктів. Аспірант повинен вміти аналізувати закономірності коливань водності річок та хімічного складу води, пов'язуючи їх із антропогенним навантаженням. У ході виконання практичних робіт аспіранти отримують навички роботи із методиками статистичного та регресійного аналізу, виділення пошуку трендів різні, визначенням кількісних показників антропогенного навантаження.

При виконанні практичних завдань першого практичного модуля з дисципліни «Спеціальні розділи з гідроекології» аспірант повинен виконати наступні роботи: 1) Імовірнісні характеристики стоку річок (Розрахунки статистичних параметрів. Визначення характеристик стоку різної забезпеченості з використанням теоретичної та емпіричної кривих розподілу. Установлення екологічно допустимих витрат річок в умовах антропогенного навантаження.). 2) Характеристика стану використання водних ресурсів на основі визначення показників антропогенного навантаження: показник використання стоку, показник безповоротного водоспоживання, показник надходження стічних вод, показник скиду. 3) Установлення зв'язків між характеристиками водності та інтегральними або блоковими показниками якості води. 4) Виявлення трендів у коливаннях показників якості води (методи згладжування, регресійного аналізу, статистичних критеріїв). 5) Розрахунки екологічних індексів забруднення та побудова рангової шкали екологічної безпеки.

Після виконання завдань першого практичного модуля з дисципліни «Спеціальні розділи з гідроекології» аспіранти повинні отримати наступні базові знання та вміння: розраховувати статистичні характеристики рядів даних з використанням методів статистичного аналізу, визначати характеристики стоку різної забезпеченості з використанням теоретичної та емпіричної кривих розподілу, встановлювати екологічно допустимі витрати річок в умовах антропогенного навантаження – *Практична робота №1*; надавати оцінку щодо використання водних ресурсів на основі визначення показників антропогенного навантаження: показник використання стоку, показник безповоротного водоспоживання, показник надходження стічних вод, показник скиду – *Практична робота № 2*; встановлювати зв'язки між характеристиками водності та інтегральними або блоковими показниками якості води – *Практична робота № 3*; виявляти тренди у коливаннях показників якості води за методом згладжування, регресійного аналізу, статистичних критеріїв – *Практична робота № 4*; розраховувати екологічні індекси забруднення та будувати рангову шкалу екологічної безпеки – *Практична робота № 5*.

Для оцінювання кожної практичної роботи їх потрібно оформити та захистити (дати відповіді на контрольні питання).

Для самостійного виконання практичних завдань можна скористатися основною [5] і додатковою [6, 9, 10] літературою.

3.4.2. Питання для самоперевірки

1. Поняття «комплексне» і «раціональне» використання водних ресурсів.
2. Що означає «відмінний стан» водної екосистеми або референційні умови згідно Водної Рамкової Директиви 2000/60/ЄС?
3. З якою метою розробляються та виконуються Плани управління річковими басейнами в Україні?
4. Якими є основні показники водних ресурсів України?

5. Які державні стандарти щодо якості питної води діють в Україні?
6. Економічна і позаекономічна оцінка водних ресурсів?
7. Як класифікується ступінь змін водних ресурсів згідно рекомендацій ООН?
8. Які існують підходи до оцінки збитків від порушення природного балансу водних ресурсів?
9. Які нормативи розробляються для поетапного досягнення екологічного нормативу якості води водних об'єктів?
10. Яким є характер залежності ризику від економічної стратегії?
11. Назвати основні статистичні параметри які характеризують розподіл випадкової величини.
12. Описати як будується емпірична крива забезпеченості випадкових величини.
13. Як визначається об'єм регулювання стоку річок штучними водоймами згідно Водного Кодексу України?
14. Указати як визначається водність річки (максимальна, середня, мінімальна) за забезпеченістю характеристик стоку.
15. Перерахувати показники якості вод які використовуються для установлення гідроекологічного стану водних об'єктів.
16. Принципи побудови кількісних показників антропогенних навантажень на водні об'єкти.
17. Які інтегральні показники оцінки якості води й забруднення водних об'єктів Ви можете назвати?
18. Які типи оцінок якості водних ресурсів існують?
19. Як розуміти екологічну оцінку якості водних ресурсів?
20. Індекс якості води і його математичний сенс в різних методах оцінки якості водних ресурсів?
21. Які групи показників формують поняття «якість води»?
22. В чому полягає суть комплексних методів оцінки якості води?
23. Які критерії застосовуються для класифікації якості вод в методах її оцінки?
24. Що називається гранично допустимою концентрацією?
25. Що таке «ризик» для екосистеми?
26. З яких витрат складаються витрати стічних вод?
27. Як проводять оцінку і класифікацію якості вод?
28. Які вимоги ставлять до комплексних методів оцінки якості води?
29. Як називаються нормативи, що встановлюються для оцінки та забезпечення раціонального використання води в окремих галузях господарства?
30. Що являють собою коефіцієнти забрудненості води?
31. Що являють собою індекси забрудненості води?
32. На які види поділяються стічні води за видом забруднення?
33. Сучасні методи комплексної оцінки забрудненості поверхневих вод?
34. Як характеризується екологічний стан водних об'єктів у багатьох регіонах України?

35. Які основні характеристики використовуються для розрахунку величин ІЗВ?
36. Методика ІЗВ відноситься до простих чи комплексних методів експертної оцінки стану водних екосистем і чому?
37. Чому саме сполуки азоту беруться для розрахунку показника ІЗВ зважаючи на їх роль в екосистемі та можливі джерела надходження у водні об'єкти?
38. Дати визначення статистичних параметрів
39. Дати визначення оцінок статистичних параметрів.
40. Яку властивість випадкової величини характеризує дисперсія.
41. Що показує така ймовірнісна характеристика як забезпеченість появи випадкової величини?
42. Що показує така ймовірнісна характеристика як процентіль?
43. Які дії із рядом спостережень необхідно здійснити для побудови емпіричної кривої забезпеченості?
44. З чим порівнюються концентрації хімічних показників у воді при розрахунку величини ІЗВ?
45. Чому саме рибогосподарські норми ГДК беруться до уваги при розрахунку величини показника ІЗВ?
46. Чи можна вважати методику ІЗВ вичерпною в аналізі стану забрудненості водних екосистем?
47. Яким чином встановлюється клас, група і тип вод під час екологічної оцінки якості вод?
48. Яким чином були встановлені межі концентрацій окремих категорій якості для всіх показників, які використовуються під час екологічної оцінки якості води?
49. Яким чином можна визначити клас якості води на основі розрахованого значення екологічного індексу?
50. В чому полягає особливість і комплексність методики екологічної оцінки якості води як характеристики гідроекологічного стану водних об'єктів?

3.5 Модуль ЗМ-ПР2 «Екологічні особливості водних об'єктів в умовах антропогенного навантаження та змін клімату. Екологічні ризики».

3.5.1. Повчання

Практичний модуль 2 передбачає отримання знань щодо основних наслідків впливу глобального потепління на чинники формування екологічного стану вод (температурний режим, водність, хімічний склад та інше), а також оцінки кліматичних та екологічних ризиків руйнування водних ресурсів та недосягнення екологічних цілей.

При виконанні завдань другого практичного модуля з дисципліни «Спеціальні розділи з гідроекології» аспірант повинен виконати наступні роботи: **6)** Визначення антропогенних навантажень та екологічних ризиків згідно із вимогами Водної Рамкової Директиви. **7)** Оцінка характеристик водних ресурсів в умовах змін клімату (за кліматичними сценаріями). Оцінка кліматичних ризиків. Моделювання впливу змін клімату на показники антропогенних навантажень. **8)** Оцінка впливу зростання температур повітря в умовах глобального потепління на термічний та гідрохімічний режим річок. **9)** Вияв трендів у коливаннях температур повітря опадів та стоку у період глобального потепління (з 1989 року). **10)** Розрахунки екологічних ризиків забруднення сполуками азоту (Узгодження критеріїв чутливості до забруднення сполуками азоту та кількісними оцінками ризиків).

Після виконання практичних завдань з дисципліни «Спеціальні розділи з гідроекології» аспіранти повинні отримати наступні базові знання та вміння: визначати антропогенні навантаження та екологічні ризики згідно із вимогами Водної Рамкової Директиви – *Практична робота № 6*; оцінювати характеристики водних ресурсів в умовах змін клімату (за кліматичними сценаріями), кліматичні ризики, моделювати вплив змін клімату на показники антропогенних навантажень – *Практична робота № 7*; оцінювати вплив зростання температур повітря в умовах глобального потепління на термічний та гідрохімічний режим річок – *Практична робота № 8*; виявляти тренди у коливаннях температур повітря, опадів та стоку у період глобального потепління (з 1989 року) – *Практична робота № 9*; розраховувати екологічні ризики забруднення сполуками азоту, узгоджувати критерії чутливості до забруднення сполуками азоту та кількісними оцінками ризиків – *Практична робота № 10*.

Для оцінювання кожної практичної роботи їх потрібно оформити та захистити (дати відповіді на контрольні питання).

Для самостійного виконання практичних завдань можна скористатися основною [5] і додатковою [6, 9, 10] літературою.

3.5.2. Питання для самоперевірки

1. У чому полягає застосування показників/індикаторів ризику?
2. Як визначається антропогенне навантаження на річку за рахунок тваринництва?
3. Як визначається показник / індикатор антропогенного навантаження для оцінки впливу точкових джерел забруднення (скиди води)?
4. Як визначається показник / індикатор антропогенного навантаження для оцінки впливу дифузних джерел забруднення (добрива)?
5. Дати визначення сценарію змін клімату.
6. Чим відрізняються між собою сценарію RCP4.5 та RCP8.5?
7. Зв'язок між мінералізацією та водністю річки.
8. Як впливає зменшення стоку весняного водопілля на формування

- хімічного складу річок?
9. У який гідрологічний сезон дифузне забруднення річок найбільше?
 10. Наслідки зростання температури води на екологічний стан водойм?
 11. За яким показником визначаються межі зон посушливості клімату?
 12. Як визначаються кліматичні ризики?
 13. Яка зміна водних ресурсів свідчить про руйнування водних ресурсів?
 14. Яка зміна водних ресурсів свідчить про безповоротне руйнування водних ресурсів?
 15. Критерій чутливості до забруднення вод сполуками азоту.
 16. Як визначається процентіль за кривою забезпеченості випадкової величини?
 17. Як впливає потепління на приплив прісних вод до лиманів?
 18. Як змінюється екологічний стан лиманів в умовах потепління?
 19. Як впливає глобальне потепління на процес евтрофікації?
 20. Який вид господарства найчастіше забезпечує дифузне забруднення річок?
 21. Яке забруднення є точковим?
 22. Яке забруднення є дифузним?
 23. Як зростання температур повітря впливає на вміст кисню у воді?
 24. Основні теоретичні засади моделі «клімат-стік».
 25. Як визначається зона недосягнення екологічних цілей за допомогою кривої забезпеченості концентрацій забруднювальних речовин?
 26. Дати визначення джерела екологічної небезпеки.
 27. Дати визначення ризикової події.
 28. Дати визначення допустимого ризику.
 29. Дати визначення максимально допустимого ризику.
 30. Дати визначення катастрофічного ризику.
 31. Дати визначення страхового ризику.
 32. Принципи визначення ризиків недосягнення екологічних цілей при використанні фізико-хімічних показників.
 33. У чому полягає застосування показників/індикаторів ризику?
 34. Визначення антропогенних навантажень від сільського господарства та тваринництва.
 35. Як визначається ризик максимально допустимий?
 36. Як визначається зона недосягнення екологічних цілей за допомогою кривої забезпеченості?
 37. В сценаріях змін клімату використовують дані про...
 38. Розрахунки показника забруднення води річок від наслідків сільськогосподарського виробництва, визначаються як ...
 39. Сценарії змін клімату у XXI сторіччі базуються на виявленні тенденцій до збільшення у атмосфері концентрацій.....
 40. Задуха риби відбувається внаслідок ...
 41. В умовах потепління за рахунок зростання температури води виникає «цвітіння» водойм під час якого виникають такі явища ...

4. ПИТАННЯ ДО ЗАХОДІВ ПОТОЧНОГО, ПІДСУМКОВОГО ТА СЕМЕСТРОВОГО КОНТРОЛЮ

4.1 Питання до підсумкового контролю за результатами вивчення лекційних модулів

4.1.1 Тестові питання до модульної контрольної роботи модуля ЗМ-Л1.

1. На які види поділяють водні екосистеми? [14, с.7]
2. Під водними ресурсами великих територій і держав розуміють [11, с.7].
3. Що таке водний кадастр та його різновиди? [16, с.9-10]
4. Що таке «поверхнєве водне тіло» згідно Водної Рамкової Директиви ЄС 2000/60/ЕС? [14, с.14]
5. В широкому тлумаченні під поняттям «водні ресурси» розуміють [11, С.7].
6. Які об'єкти належать до водного фонду України? [16, с.8-9]
7. Що означає «відмінний стан» водної екосистеми або референційні умови згідно Водної Рамкової Директиви ЄС 2000/60/ЕС? [14, с.17]
8. Поняття «комплексне» і «раціональне» використання водних ресурсів є [11, с.22-23]
9. Що називають водним кадастром? [16, с.9]
10. Як визначається об'єм регулювання стоку річок штучними водоймами згідно Водного Кодексу України? [15, с.23]
11. Перший водний кадастр містив [11, с.130].
12. Як використовуються дані водного кадастру? [16, с.12]
13. Що таке екосистема (водна екосистема)? [14, с.7]
14. Водний кадастр це [11, с.130].
15. Який порядок здійснення державного обліку поверхневих вод? [16, с.15]
16. Як класифікують антропогенні впливи за стійкістю спричинених ними змін у водних екосистемах? [14, с.10]
17. Кадастр поверхневих вод складається з [11, с.131].
18. Як класифікують впливи на водні екосистеми за природою впливів? [14, с.8]
19. Державний комітет України по водному господарству... [11, с.130-131].
20. В чому полягає басейновий принцип управління водними екосистемами? [14, с.92]
21. Другий водний кадастр складається з [11, с.131].
22. Що таке басейнова рада? [14, с.93]
23. Міністерство охорони навколишнього природного середовища України здійснює... [11, с. 131].
24. Які гідрографічні одиниці є в межах України? [14, с.95]
25. Спеціальне державне управління в галузі використання і охорони вод та відтворення водних ресурсів здійснюють [11 С. 177].
26. З якою метою розробляються та виконуються Плани управління річковими басейнами в Україні? [14, с.95]

27. Нормативи, що встановлюються для оцінки сприятливого стану водних об'єктів і накреслення сукупності водоохоронних заходів, називаються [11, С. 185-186].
28. З використанням яких показників та яким чином класифікується екологічний стан масиву поверхневих вод згідно Водного Кодексу України? [14, с.97]
29. Хто здійснює нагляд за додержанням законодавства про охорону водних ресурсів? [11, С. 180].
30. Які стадії включає процес апроксимації в Україні Водної Рамкової Директиви 2000/60/ЄС? [14, с.95]
31. Під охороною водних ресурсів розуміють ... [11, С. 162].
32. Які складові входять до формули розрахунку водогосподарського балансу водогосподарської ділянки? [14, с.98]
33. Скільки басейнових управлінь водних ресурсів у складі агентства водних ресурсів України? [11, С. 188].
34. Яким чином має здійснюватися ефективне управління водними екосистемами в Україні в умовах змін клімату? [14, с.166]
35. Загальне державне управління в галузі використання і охорони вод здійснюється [11, С. 176].
36. Як класифікується ступінь змін водних ресурсів згідно рекомендацій ООН? [14, с.185]
37. Як визначається загальний обсяг штучних водойм у басейні річки згідно статті 82 Водного Кодексу України? [15, с.23-26]
38. Дайте визначення поняття «Державний водний кадастр», його структуру та призначення? [16, с.9, 15]
39. Як характеризується екологічний стан водних об'єктів у багатьох регіонах України? [11, С. 183].
40. Які типи оцінок якості водних ресурсів існують? [16, с.141]
41. Нормативи, що розробляються для поетапного досягнення екологічного нормативу якості води водних об'єктів, називаються [11, С.182-185].
42. Як розуміти екологічну оцінку якості водних ресурсів? [16, с.141]
43. Економічним стимулом в справі водокористування є [11, С. 172].
44. Як розуміти рекреаційну оцінку водних ресурсів? [16, с.141]
45. Економічна і позаекономічна оцінка водних ресурсів? Яке місце посідає економіко-екологічна оцінка водних ресурсів в галузі гідро екологічної експертизи? [16, с.141]
46. Що собою передбачає соціально-економіко-екологічна оцінка водних ресурсів? [16, с.142]
47. Що таке «управління» та на чому воно ґрунтується? [16, с.147]
48. Які правила здійснення управління екосистемами? [16, с.147]
49. В чому полягає суть управління охороною навколишнього середовища? [16, с.148]
50. Основна маса води на земній кулі зосереджена [16, с.10].
51. Природні водні ресурси це [16, С.8].
52. Природні експлуатаційні водні ресурси це [11, с.9].

4.1.2 Тестові питання до модульної контрольної роботи модуля ЗМ-Л2.

1. Що розуміють під поняттям «стік води»? [16, с.26]
2. Головним джерелом живлення річок і формування водних ресурсів України є [11, с.15].
3. Як обирається спосіб обчислення стоку води? [16, с.26]
4. Відповідно до потреб матеріального виробництва під водними ресурсами розуміють [11, с.7].
5. В чому полягає важливість води як ресурсу для людства? [16, с.122]
6. Водоносність річок України зменшується [11, с.15].
7. Які тенденції має сучасний рівень споживання води у світі? [16, с.122]
8. До фізичних показників якості води належить [11, С.29].
9. В чому полягає складність управління водними ресурсами? [16, с.124]
10. Ця кількість опадів формує місцевий річковий стік України [11, с.19].
11. Які основні річки є джерелами водних ресурсів в Україні? [16, с.124]
12. Найбільш водозабезпеченим в Україні є [11, с.15].
13. Якими є основні показники водних ресурсів України? [16, с.125]
14. Водоспоживачі це [11, с.23].
15. Як розподіляється водність річок України по окремим басейнам? [16, с.125]
16. Місцевими водними ресурсами вважаються [11, С.8].
17. Розрахунки показника забруднення води річок від наслідків сільськогосподарського виробництва, визначаються як ... [5, стор.84].
18. Які захворювання поширені в Україні через низьку якість питної води? [16, с.126]
19. Більшість водних об'єктів України використовується [11, с.22].
20. Які державні стандарти щодо якості питної води діють в Україні? [16, с.127]
21. Водокористувачі [11, с.23].
22. Яка ситуація з системами водопостачання і водовідведення в Україні? [16, с.128]
23. Рівняння водного балансу для всієї земної кулі [11, с.14].
24. Як розподіляється рівень забруднення по річковим басейнам в Україні? [16, с.131]
25. Частина гідроенергетичних ресурсів, яка може бути реалізована шляхом виробництва електроенергії на ГЕС називається [11, с.46].
26. Як можна оцінити збитки від забруднення водних ресурсів? [16, с.141]
27. До водоспоживачів належить [11, с.23].
28. Які існують підходи до оцінки збитків від порушення природного балансу водних ресурсів? [16, с.142]
29. Поняття «стан водної екосистеми» і що його характеризує? [11, с.142]
30. В чому полягає суть комплексних методів оцінки якості води? [16, с.144]
31. Які критерії застосовуються для класифікації якості вод в методах її оцінки? [11, с.144]

32. Показник впливу тваринництва визначається як ... [5, стор.84]
33. Що таке іонний стік річок? [17, с.46]
34. Які основні характеристики використовуються для розрахунку величини ІЗВ? [17, с.64]
35. З чим порівнюються концентрації хімічних показників у воді при розрахунку величини ІЗВ? [17, с.66]
36. Чи можна вважати методику ІЗВ вичерпною в аналізі стану забрудненості водних екосистем? [17, с.66]
37. Чому саме рибогосподарські норми ГДК беруться до уваги при розрахунку величини показника ІЗВ? [17, с.65]
38. Мінералізація як правило зменшується, коли [2, л.6, С.1-2].
39. Феноли та нафтопродукти повільно розкладаються [2, л.6, С.2].
40. Зрошування сільськогосподарських масивів водами річки-донора сприяє збільшенню місцевого стоку за рахунок [2, л.10, С.5-6]
41. Ставки, побудовані у зоні недостатнього зволоження діють як [2, л.10, С.4-5]
42. При зрошування сільськогосподарських масивів за рахунок місцевого стоку на формування побутового стоку буде впливати [2, л.10, С.5]
43. При зростанні дефіциту водоспоживання води рослинами втрати стоку річок на зрошування за рахунок місцевого стоку будуть [2, л.10, С.4-6]
44. Функції антропогенного впливу характеризують [2, л.10, С.4]
45. Побудова штучних водойм на воду зборах річок півдня України викликає [2, л.10, С.5-6]
46. Задуха риби відбувається внаслідок [2, л.6, С.5-6]
47. Функція антропогенного впливу при наявності на водозборі штучних водойм є кількісною характеристикою змін стоку в залежності від [2, л.10, С.4-5]
48. Функції антропогенного впливу дозволяють установити статистичні параметри річного побутового стоку в залежності від [2, л.10, С.4-5]
49. За наявності скидних вод із масивів зрошувальних за рахунок річки-донора стік річки буде [2, л.12, С.5]
50. Випадкова величина відноситься до дискретної, коли вона ... (3, Л.1, стор.3)
51. Дисперсія характеризує ... (3, Л.1, стор.9)
52. Достовірна подія має ймовірність, що дорівнює ... (3, Л.1, стор.2)
53. Забезпеченість випадкової величини $P(x)$ записується таким чином... (3, Л.4, стор.1)
54. Математичне сподівання є ... (3, Л.1, стор.9)
55. Оцінкою або емпіричним еквівалентом математичного сподівання, розрахованого за вибіркою, є ... (3, Л.1., стор.10)
56. Недостовірна подія має ймовірність, що дорівнює ... (3, Л.1, стор.2)
57. Для визначення емпіричної забезпеченості випадкової величини необхідно ... (3, Л.4, стор.1)

58. Процентиль це... (5, стор.84)
59. Забезпеченістю називається... (3, Л.4, стор.4)
60. Математичне сподівання характеризує ... (3, Л.1, стор.10)
61. Еквівалентом якого параметру є середнє арифметичне значення ... (3, Л.1, стор.11)
62. Медіана це ... (3, Л.1, стор.12)
63. Показник скиду забруднених вод у річку ілюструє (3, Л.15, стор.1)
64. Показник надходження стічних вод у річкову мережу обчислюється як (3, Л.15, стор.1)
65. Виробничі або промислові стічні води – [11, С. 158]
66. Показник впливу тваринництва визначається як ... (5, стор.84)
67. Розрахунки показника забруднення води річок від наслідків сільськогосподарського виробництва, визначаються як ... (5, стор.84)
68. Середнє багаторічне значення модульного коефіцієнта завжди дорівнює (3, Л.14, стор.1)
69. Для одного виділеного циклу, який складається із однієї багатоводної та однієї маловодної фаз, середнє значення модульного коефіцієнта дорівнюватиме ... (3, Л.14, стор.1)
70. Розрахунковий репрезентативний період устанавлюється на основі ... (3, Л.14, стор.2)
71. Коливання стоку носять _____ характер (3, Л.13, стор.1)

4.1.3 Тестові питання до модульної контрольної роботи модуля ЗМ-ЛЗ.

1. Збільшення стоку води призводить до [2, л.6, С.1-2].
 2. В сценаріях змін клімату використовують дані про [2, лекція 1, С.3]
3. При цвітінні водойми рослини [2, л.6, С.5-6].
4. Зростання температури води в результаті потепління може призвести [2, л.6, С.2-4].
5. Через зростання температур повітря у холодний період року та їх перехід через 0°C до позитивних значень сприяє [2, л.5, С.1-3] .
6. Зменшення водних ресурсів України почалося [2, л.4, С.3].
7. Концентрація біогенних речовин (переважно фосфатів та нітратів) зменшується влітку внаслідок [2, лекція 6, С.2].
8. Зменшення влітку кисню у воді в результаті зростання температур повітря та води може призвести до [2, лекція 6, С.4-6].
9. Глобальне потепління впливає на максимальний стік річок України у останні два десятиріччя наступним чином [2, лекція 5, С.1]
10. Підкислення водного середовища в результаті зростання вмісту вуглекислого газу позначається [2, лекція 6, С.6].
11. Із зростанням температури води розкладання нафтопродуктів у воді [2, л.6, С.4].
12. Небезпека появи екстремальних явищ (посухи, повені) в умовах глобального потепління [2, лекція 7, С.1]

13. Зростання температур у зимовий період обумовлює [2, л.5, С.1-3].
14. В умовах глобального потепління максимальний стік весняного водопілля рівнинних річок [2, л. 5, С.1-3].
15. Як глобальне потепління у поєднанні із водогосподарськими заходами (створення штучних водойм) впливає на закриті (відокремлені від моря) лимани Північно-Західного Причорномор'я [2, л.12, С.1-3]
16. В умовах потепління за рахунок зростання температури води виникає «цвітіння» водойм під час якого виникають такі явища [2, л. 6, С.5-6]
17. Ризик недосягнення екологічних цілей установлюється коли... (3, Л.4, стор.3)
18. Соціально-економічна посуха характеризується [2, лекція 7, С.1]
19. Глобальним кліматом є статичний режим системи [2, лекція 3, С.1]
20. Ситуація, коли запас води у регіоні не задовільняє попиту населення, викликана [2, лекція 7, С.1]
21. Інвазійні види гідробіонтів у Чорному морі [4, С.472]
22. Проблеми екологічного оздоровлення Чорного моря [4, С.474-479]
23. Гідроекологічні проблеми Азовського моря [4, С.479-482]
24. Особливості формування екосистем Дніпровських водосховищ [4, С.521-524]
25. Вплив зарегулювання на екологічний стан Дністра [4, С.555-558]
26. Гідрохімічний режим та формування якості води Сіверського Дінця [4, С.566-568]
27. Вплив сільськогосподарського освоєння земель на екосистеми малих річок [4, С.574-578]
28. Опис екосистеми Шацьких озер [4, С.585-589]
29. Осушування боліт та їх екологічні наслідки [4, С.593-596]
30. Гідрохімічний режим прудів [4, С.598-599]
31. Теплове забруднення водного середовища [4, С.618-619]
32. До якого басейну відноситься р. Плотва? [1, С.58]
33. Комунальні води якого міста України скидають у р. Плотву? [1, С.58]
34. У який сезон мінералізація вод Західного Бугу є найменшою? [1, С.57]
35. В басейні р. Прут та р. Тиса мінералізація зменшується у періоди найвищого підйому рівнів. У які сезони це відбувається? [1, С.59-60]
36. Високий вміст завислих речовин характерний для річки Дунай. Які токсиканти адсорбуються найчастіше у завесях? [1, С.62]
37. Яким є хімічний склад р. Прут? [1, С.63]
38. До якого класу відносяться води лівобережних приток р. Дніпро, які беруть початок з Донецького Кряжу? [1, С.79]
39. Стік із заболочених водозборів р. Десна впливає на наявність яких речовин у воді? [1, С.84]
40. Якими явищами обумовлене значне коливання рівнів Дністровського лиману? [1, С.111]
41. Вплив зарегулювання стоку Дніпра на внутрішньорічний розподіл мінералізації та вмісту біогенних елементів [1, С.129-131]
42. Описати водосховища Дністровського каскаду [1, С.122]

43. Надати гідрохімічну характеристику ставків степової зони [1, С.157]
44. Гідроекологічні проблеми лиману Сасик (Дунай-Дністровське межиріччя) [1, С.190]
45. Гідроекологічні проблеми Хаджибейського лиману [1, С.193-195]
46. Гідроекологічні проблеми Куяльницького лиману [1, С.193-197]
47. Гідроекологічні проблеми Тілігульського лиману [1, С.193-197]

4.3. Питання для семестрового контролю (іспиту) за результатами вивчення дисципліни

1. Що таке «поверхнєве водне тіло» згідно Водної Рамкової Директиви ЄС 2000/60/ЄС? [14, с.14]
2. Що означає «відмінний стан» водної екосистеми або референційні умови згідно Водної Рамкової Директиви ЄС 2000/60/ЄС? [14, с.17]
3. Як визначається об'єм регулювання стоку річок штучними водоймами згідно Водного Кодексу України? [15, с.23]
4. Державний комітет України по водному господарству... [11, с.130-131].
5. В чому полягає басейновий принцип управління водними екосистемами? [14, с.92]
6. Міністерство охорони навколишнього природного середовища України здійснює... [11, с. 131].
7. Спеціальне державне управління в галузі використання і охорони вод та відтворення водних ресурсів здійснюють [11 С. 177].
8. З якою метою розробляються та виконуються Плани управління річковими басейнами в Україні? [14, с.95]
9. З використанням яких показників та яким чином класифікується екологічний стан масиву поверхневих вод згідно Водного Кодексу України? [14, с.97]
10. Хто здійснює нагляд за додержанням законодавства про охорону водних ресурсів? [11, С. 180].
11. Які стадії включає процес апроксимації в Україні Водної Рамкової Директиви 2000/60/ЄС? [14, с.95]
12. Скільки басейнових управлінь водних ресурсів у складі агентства водних ресурсів України? [11, С. 188].
13. Яким чином має здійснюватися ефективно управління водними екосистемами в Україні в умовах змін клімату? [14, с.166]
14. Як класифікується ступінь змін водних ресурсів згідно рекомендацій ООН? [14, с.185]
15. Як визначається загальний обсяг штучних водойм у басейні річки згідно статті 82 Водного Кодексу України? [14, с.23-26]
16. Нормативи, що розробляються для поетапного досягнення екологічного нормативу якості води водних об'єктів, називаються [11, С.182-185].
17. Як розуміти екологічну оцінку якості водних ресурсів? [16, с.141]

18. Економічним стимулом в справі водокористування є [11, С. 172].
19. Як розуміти рекреаційну оцінку водних ресурсів? [16, с.141]
20. Які державні стандарти щодо якості питної води діють в Україні? [16, с.127]
21. Економічна і позаекономічна оцінка водних ресурсів? Яке місце посідає економіко-екологічна оцінка водних ресурсів в галузі гідро екологічної експертизи? [16, с.141]
22. Що таке «управління» та на чому воно ґрунтується? [16, с.147]
23. Які правила здійснення управління екосистемами? [16, с.147]
24. В чому полягає суть управління охороною навколишнього середовища? [16, с.148]
25. Природні водні ресурси це [11, С.8].
26. Природні експлуатаційні водні ресурси це [11, с.9].
27. Головним джерелом живлення річок і формування водних ресурсів України є [11, с.15].
28. В чому полягає важливість води як ресурсу для людства? [16, с.122]
29. Водоносність річок України зменшується [11, с.15].
30. Які тенденції має сучасний рівень споживання води у світі? [16, с.122]
31. Як розподіляється рівень забруднення по річковим басейнам в Україні? [11, с.131]
32. Частина гідроенергетичних ресурсів, яка може бути реалізована шляхом виробництва електроенергії на ГЕС називається [11, с.46].
33. При зрошування сільськогосподарських масивів за рахунок місцевого стоку на формування побутового стоку буде впливати [2, л.10, С.5]
34. Функції антропогенного впливу характеризують [2, л.10, С.4]
35. Задуха риби відбувається внаслідок [2, л.6, С.5-6]
36. Забезпеченість випадкової величини $P(x)$ записується таким чином... (3, Л.4, стор.1)
37. Для визначення емпіричної забезпеченості випадкової величини необхідно ... (3, Л.4, стор.1)
38. Перцентиль це... (5, стор.84)
39. Забезпеченістю називається... (3, Л.4, стор.4)
40. Виробничі або промислові стічні води – [11, С. 158]
41. Показник впливу тваринництва визначається як ... (5, стор.84)
42. Зменшення водних ресурсів України почалося [2, л.4, С.3].
43. Глобальне потепління впливає на максимальний стік річок України у останні два десятиріччя наступним чином [2, лекція 5, С.1]
44. Небезпека появи екстремальних явищ (посухи, повені) в умовах глобального потепління [2, лекція 7, С.1]
45. В умовах глобального потепління максимальний стік весняного водопілля рівнинних річок [2, л. 5, С.1-3].

46. Як глобальне потепління у поєднанні із водогосподарськими заходами (створення штучних водойм) впливає на закриті (відокремлені від моря) лимани Північно-Західного Причорномор'я [2, л.12, С.1-3]
47. Ризик недосягнення екологічних цілей установлюється коли... (3, Л.4, стор.3)
48. Соціально-економічна посуха характеризується [2, лекція 7, С.1]
49. Глобальним кліматом є статичний режим системи [2, лекція 3, С.1]

5. ЛІТЕРАТУРА ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Основна література

1. Хільчевський В.К., Осадчий В.І., Курило С.М. Регіональна гідрохімія України: підручник. ВПЦ "Київський університет", 2019. 343 с.
2. Лобода Н.С. «Вплив кліматичних змін на галузі економіки України (водне господарство)», комплекс лекцій завантажений в системі Moodle, доступний за посиланням <http://dpt06s.odeku.edu.ua/course/view.php?id=46>
3. Лобода Н.С. «Методи математичної статистики у гідроекологічних дослідженнях», комплекс лекцій завантажений в системі Moodle, доступний за посиланням <http://dpt06s.odeku.edu.ua/course/view.php?id=67>
4. Романенко В.Д. Основи гідроекології: Підручник. Київ: Обереги, 2001. 728 с. ISBN 966-513-016-1
5. Лобода Н.С., Катинська І.В. Визначення антропогенних навантажень та екологічних ризиків в басейні р. Кривий Торець (за програмою підтримки ЄС Водної політики України). *Український гідрометеорологічний журнал*. №25. С.81-92

Додаткова

6. Лобода Н.С., Катинська І.В. «Методи математичної статистики у гідроекологічних дослідженнях». Практичні роботи, завантажені в системі Moodle, доступний за посиланням <http://dpt06s.odeku.edu.ua/course/view.php?id=67>
7. Кліматичні ризики функціонування галузей економіки України в умовах зміни клімату: монографія / за ред. С.М. Степаненка, А.М. Польового. ТЕС, Одеса, Одеський державний екологічний університет, 2018. Р.516. ISBN 978-617-7711-22-2
8. Кліматичні зміни та їх вплив на сфери економіки України: Монографія / за ред. С.М. Степаненка, А.М. Польового. ТЕС, Одеса, Одеський державний екологічний університет, 2015. 518 с.
9. Юрасов С. М., Сафранов Т. А., Чугай А. В. Оцінка якості природних вод : навч. пос. Одеса : Екологія, 2012. 168 с.
10. Лобода, Н.С., Куза, А.М. (2019) Методи математичної статистики у гідроекологічних дослідженнях: методичні вказівки до практичних занять. Одеський державний екологічний університет, Одеса
11. Даус М.Є, Отченаш Н.Д. Гідроекологічні основи водного господарства, раціональне використання та охорона водних ресурсів. Конспект лекцій (Електронне видання), Одеса, 2018. 193 с.
12. Шищенко П.Г., Гавриленко О.П. Прикладна геоecологія: підручник. Київ: ПВТП «LAT&K», 2020. 440 с.
13. Хільчевський В.К., Забокрицька М.Р., Кравчинський Р.Л., Чунар'єв О.В. Основні засади управління якістю водних ресурсів та їхня охорона: навчальний посібник. Київ: ВПЦ "Київський університет", 2015. 172 с.

14. Гриб О.М. Антропогенний вплив на водні екосистеми: конспект лекцій. Одеса: Од.держ.еколог.ун-т, 2018. 194 с.
15. Гриб О.М. Антропогенний вплив на водні екосистеми: збірник методичних вказівок до практичних робіт та індивідуального завдання для підготовки студентів рівня вищої освіти магістр за спеціальністю 101 «Екологія» (усі спеціалізації). Одеса: ОДЕКУ, 2019. 50 с.
16. Яров Я.С., Пилип'юк В.В., Гращенкова Т.В. Розрахунки стоку хімічних речовин і якості вод для управління водними ресурсами: Конспект лекцій. Одеса: ОДЕКУ, 2020. 160 с.
17. Яров Я.С., Пилип'юк В.В., Гращенкова Т.В. Розрахунки стоку хімічних речовин і якості вод для управління водними ресурсами: методичні вказівки до практичних занять для студентів IV року навчання денної та заочної форми за спеціальністю 101 «Екологія» (РПД 3 «Гідроекологія»), рівень вищої освіти «бакалавр». Одеса, ОДЕКУ, 2020. 150 с.
18. McCuen, Richard H., (1941) Modeling hydrologic change: statistical methods. 1. Hydrologic models. 2. Hydrologic – Statistical methods. Title. 433 p. GB656.2.H9 M33 2002 Includes bibliographical references and index ISBN 1-56670-600-9
19. Лобода Н.С., Катинська І.В. Визначення антропогенних навантажень та екологічних ризиків на ділянці р. Уди – 10 км вище та 9 км нижче міста Харків / Збірник тез доповідей VIII Международная научно-практическая конференция ACTUAL TRENDS OF MODERN SCIENTIFIC RESEARCH, 14-16 марта 2021. г. Мюнхен, Германия. С.278-284. The 8 th International scientific and practical conference “Actual trends of modern scientific research” (March 14-16, 2021) MDPC Publishing, Munich, Germany. 2021. 805 p. ISBN 978-3-954753-02-4.
20. Melnic V.S., Loboda N.S. (2020) Trends in monthly, seasonal and annual fluctuations in flood peaks for upper Dniester River // Meteorology, Hydrology and Water Management. Vol.8. p.29-38. DOI: <http://doi.org/10.26491/mh/126705MHWMM-00136-2020-03>. Web of Science Core Collection
21. Адаптація до зміни клімату: навчальний посібник / Карпатський Інститут Розвитку та Агентство сприяння сталому розвитку Карпатського регіону «ФОРЗА». 2015. 86 с. Режим доступу: <http://climategroup.org.ua/?p=5485>
22. Досвід Європейського Союзу в адаптації до зміни клімату та застосування його в Україні / Виконано Еріком Е. Массеем. 2012. 36 с.
Режим доступу: <https://www.osce.org/uk/secretariat/93311?download=true>
23. Шатоха В.І. Лідерство Європейського Союзу у запобіганні зміни клімату : Монографія. Дніпро: Акцент ПП, 2017. 144 с. Режим доступу: http://euclim.com/wp-content/uploads/2016/02/Book_EUCLim_A5_HD_opt.pdf
24. Україна і політика протидії зміни клімату: економічний аспект / Аналітична доповідь; за загальною редакцією В.Р. Сіденка та О.О. Веклич. Київ, 2016. – 208с. Режим доступу: http://razumkov.org.ua/images/Material_Conference/11_24_2016/2016_Klimat.pdf