

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Одеський державний екологічний університет

ЗАТВЕРДЖЕНО
на засіданні групи забезпечення
спеціальності від «3» 09 2021 року
протокол № 1
Голова групи Ч Чугай А.В.

УЗГОДЖЕНО
Декан природоохоронного факультету
Ч Чугай А.В.
(назва факультету, прізвище, ініціали)

СИЛЛАБУС

навчальної дисципліни

ДВ26 «Гідроекологія»

(назва навчальної дисципліни)

спеціальність 101 «Екологія»

(шифр та назва спеціальності)

освітня програма «**Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування**» (Комплекс професійних компетентностей КПК-3 «Гідроекологія та управління водними екосистемами»)

(назва освітньої програми)

Перший (бакалаврський)

(рівень вищої освіти)

Денна

(форма навчання)

IV

(рік навчання)

VII

(семестр навчання)

4/120

(кількість кредитів ЄКТС/годин)

іспит

(форма контролю)

гідроекології та водних досліджень

(кафедра)

Одеса, 2021 р.

Автори: **Гриб О. М.**, доцент кафедри гідроекології та водних досліджень,
кандидат географічних наук, доцент

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

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

Поточна редакція розглянута на засіданні кафедри **гідроекології та водних досліджень** від «30» серпня 2021 року, протокол № 1.

Викладачі: лекційний модуль – **Гриб О. М.**, доцент кафедри гідроекології та водних досліджень, кандидат географічних наук, доцент

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

практичний модуль – **Гриб О. М.**, доцент кафедри гідроекології та водних досліджень, кандидат географічних наук, доцент

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

Рецензент: **Лобода Н. С.**, завідувач кафедри гідроекології та водних досліджень, доктор географічних наук, професор

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

Перелік попередніх редакцій

Прізвища та ініціали авторів	Дата, № протоколу	Дата набуття чинності

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета	Метою дисципліни є підготовка фахівця-гідроеколога, який володітиме основними поняттями про водні екосистеми, фізичні, хімічні, біологічні й антропогенні чинники та процеси, що формують і управляють потоками енергії та речовин в гідроекосистемах і визначають їх екологічний стан та якість води.
Компетентність	К42. Здатність використовувати знання про гідрологічні, гідрохімічні, гідроекологічні процеси.
Результат навчання	Р424. Вміння розраховувати термічний режим, водообмін та водовідновлення водойм, продукцію та деструкцію органічних речовин, планктону, мікробентосу, вищих водяних рослин, рибної продукції, кисневий режим при органічному забрудненні; складання рекомендацій щодо поліпшення стану водних екосистем.
Базові знання	1. Гідрологічні, гідрохімічні, гідробіологічні та антропогенні чинники та процеси формування екологічного стану та якості води гідроекосистем. 2. Методи обчислення абіотичних та біотичних показників водних екосистем. 3. Методи регулювання основних функцій водних екосистем управління їхнім екологічним станом.
Базові вміння	1. Розраховувати термічний режим водойм. 2. Обчислювати величини водообміну та водовідновлення заплавлених водойм. 3. Розраховувати валову первинну продукцію і деструкцію органічної речовини в планктонній підсистемі. 4. Розраховувати валову первинну продукцію і деструкцію органічної речовини в підсистемі мікробентосу. 5. Обчислювати продукцію вищих водних рослин та їх співтовариств. 6. Розраховувати рибну продукцію водойм за даними про фіто- та зоопланктон. 7. Розраховувати кисневий режим в поверхневих водах суші, у тому числі при органічному забрудненні річки. 8. Використати отримані результати розрахунку для складання рекомендацій з поліпшення екологічного стану водного об'єкту.
Базові навички	1. Соціально-особистісного характеру: – здатність до системного творчого мислення, наполегливість у досягненні мети професійної та науково-дослідницької діяльності; – здатність до пошуку альтернативних рішень у професійній діяльності. 2. Інструментальні: – навички аналізу, оцінки та синтезу нових ідей; – навички розроблення заходів з упровадження нової техніки і технологій; – навички отримання, збереження, обробки, поширення професійної та науково-технічної інформації; – володіння навичками проведення експериментальних досліджень.

	<p>3. Загальнонаукового характеру: – знання методології і методів 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> <p>4. Загально-професійного характеру: – знання про гідрологічні, гідрохімічні, гідробіологічні та антропогенні чинники та процеси формування екологічного стану та якості води гідроекосистем; – знання методів обчислення абіотичних та біотичних показників екосистем; – знання методів регулювання основних функцій водних екосистем управління їхнім екологічним станом.</p> <p>5. Спеціалізовано-професійного характеру: – здатність до застосування практичних заходів щодо розрахунку термічного режиму водойм; – здатність проводити обчислення величин водообміну та водовідновлення заплавних водойм; – використання знань і навичок для розрахунку продукції та деструкції органічної речовини в планктонній підсистемі та в підсистемі мікробентосу, а також обчислювати продукцію вищих водних рослин та їх співтовариств; – використання знань і навичок для розрахунків рибної продукції водойм за даними про фіто- та зоопланктон, а також кисневого режиму в поверхневих водах суші, у тому числі при органічному забрудненні; – використання знань з сучасних галузевих стандартів для складання рекомендацій щодо поліпшення екологічного стану водного об'єкту.</p>
Пов'язані силлабуси	–
Попередня дисципліна	–
Наступна дисципліна	–
Кількість годин: – денна форма навчання	лекції: 30 годин практичні заняття: 30 годин лабораторні заняття: – семінарські заняття: – самостійна робота студентів: 60 годин

2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Лекційні модулі

Денна форма навчання:

Код модуля	Назва модуля та тем	Кількість годин	
		аудиторні	СРС
ЗМ-Л1	Назва модуля: <i>«Поняття про гідроекологію та функціонування водних екосистем (взаємозв'язки абіотичних, біотичних і антропогенних чинників)».</i>		
	Назви тем:		
	<i>Тема 1. Предмет і задачі гідроекології.</i>	2	1
	<i>Тема 2. Водне середовище як екологічна система.</i>	2	1
	<i>Тема 3. Абіотичні чинники водних екосистем.</i>	4	1
	<i>Тема 4. Енергозабезпеченість водних екосистем та термічний режим водойм.</i>	4	2
	<i>Тема 5. Динаміка водних мас та її вплив на властивості водних екосистем.</i>	4	1,5
	<i>Тема 6. Біотичні чинники водних екосистем.</i>	4	1
	<i>Тема 7. Вплив твердого стоку та донних відкладів на гідроекологічний стан річок і водойм.</i>	4	1
<i>Тема 8. Сумісний вплив гідрологічних, гідрохімічних і гідробіологічних чинників на біологічну продуктивність водних екосистем.</i>	6	1,5	
	Іспит	–	20
	Разом:	30	30

Консультації:

Гриб Олег Миколайович, четвер, 14:30-16:05, ауд. 515.

2.2. Практичні модулі

Денна форма навчання:

Код модуля	Назва модуля та тем	Кількість годин	
		аудиторні	СРС
ЗМ-П1	Назва модуля: <i>«Термічний режим та екологічна оцінка якості поверхневих вод».</i>		
	Назви тем: <i>Практична робота № 1. Розрахунок термічного режиму водойм.</i>	6	6
	<i>Практична робота № 2. Екологічна оцінка якості поверхневих вод за відповідними категоріями.</i>	6	6
ЗМ-П2	Назва модуля: <i>«Кисневий режим річок та продукція і деструкція в підсистемах планктону та мікробентосу».</i>		
	Назви тем: <i>Практична робота № 3. Розрахунок кисневого режиму в поверхневих водах суші.</i>	6	6
	<i>Практична робота № 4. Розрахунок валової первинної продукції та деструкції органічної речовини в підсистемах планктону та мікробентосу.</i>	4	4
ЗМ-П3	Назва модуля: <i>«Продукція співтовариств вищих водяних рослин та рибна продукція водойм».</i>		
	Назви тем: <i>Практична робота № 5. Розрахунок продукції вищих водяних рослин та їх співтовариств.</i>	4	4
	<i>Практична робота № 6. Розрахунок рибної продукції.</i>	4	4
Разом:		30	30

Консультації:

Гриб Олег Миколайович, четвер, 14:30-16:05, ауд. 515.

2.3. Самостійна робота студента та контрольні заходи

Денна форма навчання:

Код модуля	Завдання на СРС та контрольні заходи	Кількість годин	Строк проведення (тиждень)
ЗМ-Л1	• Підготовка до лекційних занять	5	1-15
	• Вивчення певних тем лекційного модуля	4	1-15
	• Написання модульної контрольної роботи (обов'язково)	1	15
ЗМ-П1	• Вивчення певних тем практичного модуля	11	1-6
	• Захист практичних робіт (обов'язково)	1	6
ЗМ-П2	• Вивчення певних тем практичного модуля	9	7-11
	• Захист практичних робіт (обов'язково)	1	11
ЗМ-П3	• Вивчення певних тем практичного модуля	7	12-15
	• Захист практичних робіт (обов'язково)	1	15
Іспит	• Підготовка до іспиту	20	15
Разом:		60	1-15

1. Методика проведення та оцінювання контрольних заходів для ЗМ-Л1.

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

Модульні контрольні роботи складаються з 40 тестових питань (по 5 запитань з кожної теми), кожне з яких оцінюється в 2,5 балів. Таким чином, опрацювання теоретичного матеріалу оцінюється максимально в **100 балів**.

2. Методика проведення та оцінювання контрольних заходів для ЗМ-П1, ЗМ-П2 та ЗМ-П3.

Контроль виконання й оформлення практичних робіт (ЗМ-П1, ЗМ-П2, ЗМ-П3) здійснюється наступним чином:

– перевірка виконання й оформлення ЗМ-П1, ЗМ-П2 та ЗМ-П3 (по 60 балів);

– відповіді на тестові питання для перевірки базових знань з виконання ЗМ-П1, ЗМ-П2 та ЗМ-П3 (20 запитань – по 10 з практичної роботи, кожне з яких оцінюється максимально в 2 бали, тобто загалом 20 балів).

Таким чином, опрацювання матеріалу ЗМ-П1, ЗМ-П2 та ЗМ-П3 оцінюється максимально по **100 балів**, отже загальна оцінка за практичну частину дисципліни максимально складає **300 балів**.

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

Максимальна сума балів, яку можуть отримати студенти за всіма змістовними модулями, становить **400 балів**, вона формує загальну інтегральну оцінку поточного контролю студентів з навчальної дисципліни.

4. Допуск до іспиту.

Студент вважається допущеним до підсумкового семестрового контролю (екзамену) з навчальної дисципліни, якщо він виконав всі види робіт, передбачені програмою навчальної дисципліни і набрав за модульною системою суму балів не менше 50% від максимально можливої за практичну частину дисципліни, тобто 150 балів.

5. Методика проведення та оцінювання екзаменаційної роботи (іспиту).

Екзаменаційна робота (іспит) складається з 20 тестових завдань (з теоретичного матеріалу). Правильна відповідь на кожне з тестових завдань оцінюється в 5 балів. Максимальна оцінка за виконання екзаменаційної роботи (іспиту) дорівнює **100 балам**.

3. РЕКОМЕНДАЦІ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

3.1. Модуль ЗМ-Л1

3.1.1. Повчання

Необхідно після вивчення теоретичного матеріалу даного модуля, для перевірки засвоєння його змісту (базових знань), дати відповіді на запитання для самоперевірки. Для поглибленого самостійного вивчення дисципліни необхідно скористатися літературою (основною [1, 2] та додатковою [3-10]), перелік якої наведений нижче.

Під час дистанційного навчання виконання даного модуля реалізується у системі Е-навчання ОДЕКУ наступним чином:

- здійсніть вхід за посиланням <http://dpt06s.odeku.edu.ua/login/>;
- введіть свій **логін** (Username) та **пароль** (Password);
- далі натисніть на екрані синю кнопку «**Log in**» (увійти/вхід);
- після цього оберіть «**ГІДРОЕКОЛОГІЯ**»;
- виконайте необхідні завдання з використання системи Е-навчання, які стосуються даного модуля.

3.1.2. Питання для самоперевірки

До ЗМ-Л1:

- 1 – поняття про гідроекологію;**
- 2 – зв'язок гідроекології з гідрологією, гідрохімією, гідробіологією та іншими науками;**
- 3 – короткі історичні відомості про розвиток гідроекології;**
- 4 – значення гідроекологічних досліджень для сучасного періоду розвитку людського суспільства та його майбутнього;**
- 5 – завдання гідроекології;**
- 6 – поняття про екосистеми та їхні види;**
- 7 – прісноводні екосистеми;**
- 8 – принципова схема трансформації речовини та енергії у водних екосистемах;**
- 9 – поняття про групи чинників, що впливають на функціонування гідроекосистем;**
- 10 – фізичні та хімічні властивості води та їхні екологічні аспекти;**
- 11 – основні гідрологічні та гідрохімічні характеристики річкових систем і водойм;**
- 12 – прямі та опосередковані чинники формування хімічного складу природних вод;**
- 13 – формування хімічного складу вод шляхом розчинення і змішування вод різного походження;**

- 14 – хімічний склад вод різних генетичних категорій стоку;**
- 15 – антропогенні чинники якості води;**
- 16 – господарське освоєння водних ресурсів і антропогенне забруднення природних вод;
- 17 – основні чинники теплового режиму водних об'єктів;**
- 18 – надходження сонячної енергії у водойми;**
- 19 – основні характеристики сонячної енергії, що поступає на поверхню водойм;
- 20 – відбивання сонячної радіації від поверхні води;**
- 21 – фотосинтетична активна сонячна радіація (ФАР);**
- 22 – залишкова сонячна радіація у водних масах;
- 23 – ефективне випромінювання водойми;**
- 24 – фотичний шар води;**
- 25 – чинники поширення сонячної енергії у воді;
- 26 – прозорість води як чинник енергозабезпечення гідроекосистем;**
- 27 – термічний режим водних екосистем;**
- 28 – річний хід температури води;
- 29 – розподіл температури води по глибині водойм;**
- 30 – визначення запасів тепла у водоймах;**
- 31 – поняття про термогідробіологічні та термічні періоди у водоймах;**
- 32 – основні види динаміки водних мас та їхнє екологічне значення;**
- 33 – перенесення водних мас;
- 34 – види течій;
- 35 – вітрові течії, циркуляції Ленгмюра та їхній вплив на процеси фотосинтезу і екологічні показники водойм;**
- 36 – методи розрахунку вітрових течій у водоймах;
- 37 – зовнішній і внутрішній водообмін та їхні показники;**
- 38 – проточність водойм як показник зовнішнього водообміну;
- 39 – перемішування вод та внутрішній водообмін у водоймах;**
- 40 – коефіцієнт водовідновлення як показник внутрішнього водообміну водойм;**
- 41 – трансформація енергії та речовин в гідроекосистемах;**
- 42 – водні організми, їх види і взаємозв'язки;
- 43 – передача речовин і енергії по трофічним ланцюгам;**
- 44 – біологічний кругообіг речовин;
- 45 – основні закономірності кругообігу речовин;**
- 46 – кругообіг води;
- 47 – вплив випаровування та транспірації на механізм кругообігу води в природі;**
- 48 – кругообіг вуглецю, кисню, азоту;
- 49 – поняття про фіксацію азоту, його види;
- 50 – кругообіг фосфору, сірки та неорганічних катіонів;
- 51 – поняття про процес фотосинтезу та його основні фази;**
- 52 – дихання рослин як зворотній фотосинтезу процес;

- 53 – твердий стік і його вплив на гідроекологічні процеси у водоймах;**
54 – види наносів та їхня роль у транспортуванні забруднювальних хімічних речовин;
55 – вплив механічного складу наносів на якість річкових вод;
56 – мутність води та її режим впродовж року;
57 – зв'язок прозорості води з її мутністю та вмістом органічних речовин в суспензіях;
58 – донні відклади та їхня роль у повторному забрудненні природних вод і формуванні екологічного стану водойм;
59 – залежність первинної біологічної продукції водойм від гідрометеорологічних характеристик навколишнього середовища;
60 – методи розрахунку ФАР на поверхні та різних глибинах водойм;
61 – вплив регулювання стоку на біологічну продуктивність річок;
62 – зміни основних гідробіологічних показників річок після створення водосховищ;
63 – взаємозв'язок гідробіологічних та гідрологічних характеристик водойм;
64 – гідрологічні умови “цвітіння” води у водосховищах;
65 – методи управління водними екосистемами та регулювання їхніх основних функцій.

3.2. Модулі ЗМ-П1, ЗМ-П2 та ЗМ-П3

3.2.1. Повчання

Необхідно вивчити теоретичну частину та виконати завдання практичних робіт № 1-6. Для оцінювання практичних робіт їх потрібно оформити та захистити (дати відповіді на контрольні тестові питання). Для самостійного виконання практичних робіт № 1-6 можна скористатися основною [1, 2] і додатковою [3-10] літературою.

Під час дистанційного навчання виконання даних модулів реалізується у системі Е-навчання наступним чином:

- здійсніть вхід за посиланням <http://dpt06s.odeku.edu.ua/login/>;
- введіть свій **логін** (Username) та **пароль** (Password);
- далі натисніть на екрані синю кнопку «**Log in**» (увійти/вхід);
- після цього оберіть «**ГІДРОЕКОЛОГІЯ**»;
- виконайте необхідні завдання з використання системи Е-навчання, які стосуються даних модулів.

3.2.2. Питання для самоперевірки

До ЗМ-П1:

- 1 – обчислення рівняння радіаційного балансу водойми;**

- 2 – визначати величину короткохвильовою сонячною радіацією;
- 3 – зібрати необхідні дані обчислення рівняння радіаційного балансу водойми;
- 4 – визначати величину відбитої сонячної радіації;**
- 5 – розраховувати величину поглиненої сонячної радіації;
- 6 – визначати довгохвильову радіацію водойми;
- 7 – розраховувати ефективне випромінювання;**
- 8 – визначати величину довгохвильової радіації атмосфери та хмар;
- 9 – розрахувати коефіцієнт трансформації вологості повітря над водоймою;
- 10 – визначити середню довжину розгону повітряного потоку над водоймою;
- 11 – обчислювати рівняння теплового балансу;**
- 12 – встановлювати витрати тепла на випаровування;
- 13 – розраховувати витрати тепла на турбулентний обмін з атмосферою;
- 14 – визначати складові акумуляція тепла у водоймі;
- 15 – виконати порівняльний аналіз отриманих величин радіаційного і теплового балансу водойми та сформулювати відповідний висновок;**
- 16 – методика виконання екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями;
- 17 – обчислення значення екологічного індексу якості води;**
- 18 – класифікація якості поверхневих вод суші та естуарій за критеріями іонного складу (класифікація О. А. Альокіна 1948 р.);
- 19 – класи (категорії) якості води за критерієм мінералізації;**
- 20 – критерії забруднення прісних гіпо- та олігогалінних вод і солонуватих β -мезогалінних вод компонентами сольового складу;
- 21 – показники гідрофізичних, гідрохімічних, гідробіологічних та бактеріологічних груп;
- 22 – класифікація якості поверхневих вод суші та естуарій за критеріями вмісту специфічних речовин токсичної дії;**
- 23 – класифікація якості поверхневих вод суші та естуарій за критеріями специфічних показників радіаційної дії;
- 24 – класи і категорії поділяється якість вод за їх станом;**
- 25 – класи і категорії поділяється якість вод за ступенем їх чистоти (забрудненості).**

До ЗМ-П2:

- 1 – швидкість розчинення атмосферного кисню в поверхневих водах;**
- 2 – розрахунок коефіцієнту аерації;
- 3 – визначення граничного (рівноважного) вмісту кисню у воді;**
- 4 – розрахунок концентрації кисню при органічному забрудненні річки;**
- 5 – визначення швидкості розкладання органічних відходів у воді;
- 6 – розрахунок дефіциту кисню у воді;**
- 7 – побудова кривої розподілу концентрації кисню за довжиною річки;**
- 8 – аналіз результатів розрахунку кисневого режиму;
- 9 – обчислення валової первинної продукції фітопланктону;**

- 10 – визначення питомої продукційної спроможності фітопланктону;**
- 11 – обчислення деструкції органічної речовини планктонною підсистемою;
- 12 – розрахунок деструкції бактеріальних організмів і зоопланктону;**
- 13 – визначення деструкції фітопланктонних водоростей;
- 14 – обчислення валової первинної продукції мікрофітобентосу;**
- 15 – розрахунок питомої продукційної спроможності мікрофітобентосу;
- 16 – визначення коефіцієнту форми поперечного перетину водойми;
- 17 – обчислення деструкції органічної речовини підсистемою мікробентосу;
- 18 – розрахунок деструкції мікрозообентосу та бактеріальних організмів дна;
- 19 – визначення деструкції мікроскопічних одноклітинних донних водоростей.**

До ЗМ-ПЗ:

- 1 – обчислення продукції повітряно-водних та занурених вищих водних рослин;**
- 2 – обчислення величини продукції підсистем планктону, мікробентосу та перифітону в співтовариствах вищих водних рослин;**
- 3 – обчислення орієнтовного розміру рибної продукції за фітопланктоном;
- 4 – визначення середнього значення промислової рибної продукції за фітопланктоном;
- 5 – розрахунок коефіцієнту вилову риби;
- 6 – обчислення потенційної рибної продукції у водоймі;**
- 7 – виконання розрахунку рибної продукції за зоопланктоном;
- 8 – розрахунок продукції зоопланктону за вегетаційний сезон;**
- 9 – визначення коефіцієнту вживання зоопланктону рибами та кормового коефіцієнту;
- 10 – обчислення промислової та потенційної рибної продукції за зоопланктоном.**

4. ПИТАННЯ ДО ЗАХОДІВ ПОТОЧНОГО, ПІДСУМКОВОГО ТА СЕМЕСТРОВОГО КОНТРОЛЮ

4.1. Тестові завдання до модульної контрольної роботи ЗМ-Л1

1. Поняття про гідроекологію та її значення як науки.
([1], стор. 6-7)
2. Зв'язок гідроекології з гідрологією та іншими науками.
([1], стор. 10-11)
3. Значення гідроекології для людства та його майбутнього.
([1], стор. 8-9)
4. Мета та завдання гідроекології як науки.
([1], стор. 11-12)
5. Розвиток гідроекології та сучасні гідроекологічні дослідження.
([1], стор. 11-12)
6. Поняття про екосистему та типове визначення гідроекосистем.
([1], стор. 12-13)
7. Концепція водозбірного басейну як одиниці гідроекосистеми.
([1], стор. 13)
8. Взаємозв'язок екосистеми ставка та його водозбірного басейну.
([1], стор. 12-13)
9. Види водних екосистем (за Ф. Дрьо) та їхні властивості.
([1], стор. 13-14)
10. Структурно-функціональні особливості гідроекосистем.
([1], стор. 14)
11. Характерні групи водних екосистем України (за В.М. Тімченко).
([1], стор. 14-15)
12. Принципова схема функціонування водної екосистеми.
([1], стор. 15-16)
13. Загальна схема трансформація енергії та речовин у водній екосистемі.
([1], стор. 15-16)
14. Поняття про групи чинників функціонування водних екосистем.
([1], стор. 16)
15. Поняття про абіотичні чинники водних екосистем.
([1], стор. 16, 22-23)
16. Вплив фізико-хімічних властивостей води на стан гідроекосистем.
([1], стор. 17-19)
17. Чинники формування хімічного складу природних вод.
([1], стор. 22)
18. Вплив хімічного складу води на розвиток біоти гідроекосистем.
([1], стор. 21-22)
19. Прямі чинники формування хімічного складу природних вод.
([1], стор. 22-23)

20. Непрямі чинники формування хімічного складу природних вод.
([1], стор. 23)
21. Формування хімічного складу річкових вод (за П.П. Воронковим).
([1], стор. 23-24)
22. Генетичні категорії стоку води та їхній хімічний склад.
([1], стор. 23-25)
23. Антропогенні чинники формування хімічного складу води.
([1], стор. 25-28)
24. Джерела і речовини антропогенного забруднення природних вод.
([1], стор. 26-28)
25. Вплив продуктів антропогенного забруднення на розвиток водної біоти.
([1], стор. 26-27)
26. Вплив побутових і промислових стоків на хімічний склад природних вод.
([1], стор. 27)
27. Вплив меліоративних заходів на екологічний стан водойм.
([1], стор. 28)
28. Теплове забруднення водних об'єктів і його вплив на біоту.
([1], стор. 26, 30)
29. Особливості впливу теплового режиму водних об'єктів на розвиток біоти.
([1], стор. 29-30)
30. Групи чинників надходження і перерозподілу тепла у водоймах.
([1], стор. 29-30)
31. Надходження сонячної радіації на водну поверхню.
([1], стор. 30-31)
32. Види та кількість сонячної радіації, що поступає у водойми.
([1], стор. 31; [2], стор. 5-8)
33. ФАР та її розрахунок.
([1], стор. 31-32)
34. Залишкова сонячна радіація у водних масах.
([1], стор. 32-34; [2] стор. 8)
35. Фотичний шар та його розрахунок.
([1], стор. 33-34)
36. Фізичний метод розрахунку прозорості води.
([1], стор. 34)
37. Гідрологічний спосіб оцінки прозорості води.
([1], стор. 35)
38. Розрахунок ослаблення сонячного випромінювання у воді.
([1], стор. 33-34)
39. Розрахунок запасів тепла водних екосистем.
([1], стор. 35-36)
40. Термогідробіологічні періоди та визначення їхніх меж.
([1], стор. 36-38)
41. Основні види динаміки водних мас та їхнє екологічне значення.
([1], стор. 38-39)

42. Характеристика стокових та вітрових течій.
([1], стор. 39-40)
43. Вітрові хвилі та розрахунок висоти хвиль (за В.Г. Андреяновим).
([1], стор. 40)
44. Циркуляції Ленгмюра та їхній вплив на біопродуктивність водойм.
([1], стор. 40-41)
45. Загальна характеристика густинних та сейшових течій.
([1], стор. 39, 42)
46. Гідродинамічні моделі розрахунку вітрових течій у водоймах.
([1], стор. 42-43)
47. Особливості гідродинамічної моделі А.І. Фельзенбаума.
([1], стор. 43-46)
48. Особливості вітрових циркуляцій у Сасикському вдсх (за В.М. Тімченко).
([1], стор. 47-50)
49. Показники зовнішнього та внутрішнього водообміну у водоймах.
([1], стор. 50-52)
50. Коефіцієнт водообміну та його розрахунок.
([1], стор. 50; [2] стор. 29-35)
51. Класифікація водойм за інтенсивністю водообміну.
([1], стор. 51)
52. Проточність водойм та її розрахунок.
([1], стор. 51-52)
53. Внутрішній водообмін водойм та коефіцієнти водовідновлення.
([1], стор. 52-53; [2] стор. 35-39)
54. Види перемішування водних мас та їхнє екологічне значення.
([1], стор. 53-54)
55. Конвекційне перемішування та його екологічне значення.
([1], стор. 53)
56. Турбулентне перемішування та його вплив на біосинтез водойм.
([1], стор. 53)
57. Коефіцієнти горизонтального та вертикального перемішування.
([1], стор. 53-55; [2] стор. 37)
58. Трансформація енергії та речовин в гідроекосистемах.
([1], стор. 56-58)
59. Передача енергії та речовин по трофічних ланцюгах у водних екосистемах.
([1], стор. 58-60)
60. Основні закономірності кругообігу речовин у водних екосистемах.
([1], стор. 61-62)
61. Роль транспірації в кругообігу води.
([1], стор. 62-63)
62. Кругообіг вуглецю та його роль у глобальному потеплінні клімату.
([1], стор. 63-65)
63. Кругообіг кисню.
([1], стор. 65-66)

64. Кругообіг азоту.
([1], стор. 66-67)
65. Кругообіг фосфору, сірки та неорганічних катіонів.
([1], стор. 67-68)
66. Процес фотосинтезу та його фази.
([1], стор. 41-42, 68-70)
67. Формування твердого стоку та методи його оцінки.
([1], стор. 70-71)
68. Види наносів, їх роль у транспортуванні забруднюючих речовин.
([1], стор. 70-72)
69. Мутність води та її режим впродовж року.
([1], стор. 71)
70. Транспортування хімічних речовин наносами різного розміру.
([1], стор. 73-74)
71. Розрахунок прозорості води за даними про мутність і склад суспензії.
([1], стор. 74-76)
72. Донні відклади та їхній вплив на існування бентосних організмів.
([1], стор. 76)
73. Роль донних відкладів у повторному забрудненні поверхневих вод.
([1], стор. 76)
74. Основні чинники формування біологічної продуктивності водойм.
([1], стор. 77-78)
75. Методи розрахунку ФАР за даними актинометричних вимірювань.
([1], стор. 78-79)
76. Методи визначення ФАР для різних глибин водойми.
([1], стор. 79-81)
77. Вплив регулювання стоку на біологічну продуктивність річок.
([1], стор. 81-83)
78. Гідрологічні умови «цвітіння» води у водосховищах, озерах і річках.
([1], стор. 83-84)
79. Взаємозв'язок гідробіологічних та гідрологічних характеристик водойм.
([1], стор. 84-85)
80. Методи управління екологічним станом водних об'єктів.
([1], стор. 85-86)

4.2. Тестові завдання для захисту практичних робіт модулів ЗМ-П1, ЗМ-П2 та ЗМ-П3

Для ЗМ-П1:

1. Радіаційний баланс водойми (R_{PB}) розраховують з використанням наступних складових:
([2], стор. 5-28)

2. Сумарну короткохвильову сонячну радіацію ($Q_{\text{сум}}$) визначають як:
([2], стор. 5-28)
3. Величину відбитої сонячної радіації ($Q_{\text{відб}}$) визначають за формулою:
([2], стор. 5-28)
4. Величину поглиненої сонячної радіації ($Q_{\text{погл}}$) розраховують за формулою:
([2], стор. 5-28)
5. Довгохвильову радіацію водойми визначають за формулою:
([2], стор. 5-28)
6. Коефіцієнт трансформації вологості повітря (M) на висоті 2 м над поверхнею водойми враховує:
([2], стор. 5-28)
7. Середня довжина розгону повітряного потоку над водоймою ($L_{\text{сер}}$) обчислюється як:
([2], стор. 5-28)
8. Тепловий баланс водойми ($R_{\text{ТБ}}$) обчислюється за рівнянням:
([2], стор. 5-28)
9. Витрати тепла на випаровування ($L \cdot E$) з водної поверхні водойми визначають як:
([2], стор. 5-28).
10. Витрати тепла водойми на турбулентний обмін з атмосферою (P) розраховують за рівнянням:
([2], стор. 5-28).
11. Екологічна оцінка якості поверхневих вод за відповідними категоріями виконується за методикою:
([3], стор. 4-12).
12. Значення екологічного індексу якості води (I_E) визначається за формулою:
([3], стор. 4-12).
13. Класифікація якості поверхневих вод суші та естуаріїв за критеріями іонного складу (класифікація О.А. Альокіна) виконується наступним чином:
([3], стор. 4-12).
14. За критерієм мінералізації розрізняють такі класи (категорії) якості вод:
([3], стор. 4-12).
15. Класифікація якості прісних гіпо- та олігогалинних вод і солонуватих β -мезогалинних вод за критеріями забруднення компонентами сольового складу виконується з використанням наступних показників (мг/дм^3):
([3], стор. 4-12).
16. З використанням гідрофізичних, гідрохімічних, гідробіологічних та бактеріологічних груп показників виконується класифікація якості поверхневих вод суші та естуаріїв за блоком:
([3], стор. 4-12).

17. Класифікація якості поверхневих вод суші та естуаріїв за критеріями вмісту специфічних речовин токсичної дії виконується з використанням наступних показників (мкг/дм³):

([3], стор. 4-12).

18. Класифікація якості поверхневих вод суші та естуаріїв за критеріями специфічних показників радіаційної дії виконується з використанням наступних показників (Ки/дм³):

([3], стор. 4-12).

19. Якість вод за їх станом поділяється на наступні класи і категорії:

([3], стор. 4-12).

20. Якість вод за ступенем їх чистоти (забрудненості) поділяється на наступні класи і категорії:

([3], стор. 4-12).

Для ЗМ-П2:

1. В умовах контакту води з повітрям, при атмосферному тиску 760 мм рт. ст., граничний (рівноважний) вміст кисню у прісних водах ($C_{O_2\text{рівн}}$, мгО₂/дм³) визначають за формулою:

([2], стор. 71-74).

2. Швидкість розчинення атмосферного кисню за добу (A_{O_2} , мгО₂/(дм³·д)) в поверхневих водах обчислюється за рівнянням:

([2], стор. 71-74).

3. Коефіцієнт аерації води (k) розраховується за формулою:

([2], стор. 71-74).

4. Швидкість розкладання органічних відходів у воді ($A_{БСК}$, мгО₂/(дм³·д)) визначається за формулою:

([2], стор. 71-74).

5. Зміна концентрації кисню у часі $C_{O_2}(T)$, при органічному забрудненні річки, розраховується за рівнянням:

([2], стор. 71-74).

6. Розрахунок дефіциту кисню у воді (D , мгО₂/дм³) здійснюється з використанням рівняння:

([2], стор. 71-74).

7. Для побудови кривої розподілу концентрації кисню за довжиною річки $C_{O_2}(T) = f(L)$ необхідні такі данні:

([2], стор. 71-74).

8. Збільшення (чи зменшення) величини дефіциту кисню (D , мгО₂/дм³) в річковій воді за час її пробігу відстані від верхнього створу до нижнього (L , км), при незмінних значеннях температури води ($t_{вод}$, °С) та рівноважної концентрації кисню ($C_{O_2\text{рівн}}$, мгО₂/дм³), обчислюється за рівнянням:

([2], стор. 71-74).

9. Зниження вмісту розчиненого у воді кисню в порівнянні з його рівноважною (граничною) величиною може свідчити:

([2], стор. 71-74).

10. Дефіцит кисню у річковій воді може дорівнювати нулю ($D = 0$ мгО₂/дм³), якщо:

([2], стор. 71-74).

11. Сукупність мікроскопічних рослин (головним чином водоростей), які мешкають в товщі морських і прісних вод та пасивно переміщуються під впливом водних течій – це:

([2], стор. 40-48).

12. Валова первинна продукція фітопланктону (A_1) – це:

([2], стор. 40-48).

13. Чиста продукція фітопланктону (P_1) – це:

([2], стор. 40-48).

14. Деструкція органічної речовини планктонної підсистеми (R_1) – це:

([2], стор. 40-48).

15. Організми, які здатні харчуватися тільки готовими органічними речовинами і нездатні синтезувати їх з неорганічних – це:

([2], стор. 40-48).

16. Мікроскопічні одноклітинні донні водорості, розмір яких менше ніж 0,1 мм – це:

([2], стор. 49-54).

17. Валова первинна продукція фітопланктону (A_1 , гО₂/(м³·с)) розраховується за формулою:

([2], стор. 40-48).

18. Питома продукційна спроможність фітопланктону поблизу поверхні води в умовах оптимальної освітленості (a_{10} , гО₂/(г·с)) визначається за формулою:

([2], стор. 40-48).

19. Деструкцію органічної речовини планктонної підсистеми (R_1 , гО₂/(м³·с)) визначають за формулою:

([2], стор. 40-48).

20. Розрахунок чистої продукції фітопланктону (P_1 , гО₂/(м³·с)) здійснюється за рівнянням:

([2], стор. 40-48).

Для ЗМ-ПЗ:

1. Вищі водяні рослини належать до:

([2], стор. 55-63).

2. Приклади найбільш поширених вищих водяних рослин прісних водойм:

([2], стор. 55-63).

3. До співтовариств вищих водяних рослин, які продукують органічні речовини та кисень, також входять:
([2], стор. 55-63).
4. Епіфітні угруповання водоростей, які живуть прикріпившись до стебелів та листів вищих водяних рослин або інших поверхонь у воді, належать до:
([2], стор. 55-63).
5. Чиста продукція повітряно-водних вищих водяних рослин за рік (P_{33} , кг/м²) обчислюються за формулою:
([2], стор. 55-63).
6. У зв'язку з тим, що розкладання повітряно-водних вищих водяних рослин (ВВР) звичайно відбувається пізно восени (листопад) і навесні (квітень-травень), а занурених ВВР – улітку або восени (в залежності від їх вегетаційних циклів), тривалість часу деструкції:
([2], стор. 55-63).
7. Валова первинна продукція підсистеми фітопланктону в співтовариствах вищих водяних рослин (A_{31} , гО₂/(м³·с)) обчислюється за формулою:
([2], стор. 55-63).
8. Валову первинну продукцію перифітону (A_{34} , гО₂/(м³·с)) на вищих водяних рослинах обчислюють за формулою:
([2], стор. 55-63).
9. Питома продукційна спроможність епіфітних (перифітонних) водоростей ($a_{34o\ max}$, гО₂/(г·с)) звичайно є найбільшою:
([2], стор. 55-63).
10. Деструкція органічної речовини в перифітоні на вищих водяних рослинах (R_{34} , гО₂/(м³·с)) дорівнює:
([2], стор. 55-63).
11. Прикладами найбільш характерних риб материкових водойм України є:
([2], стор. 64-70).
12. Для оцінки рибної продуктивності водойм з використанням різних методів визначають величини:
([2], стор. 64-70).
13. За фітопланктоном орієнтовний розрахунок реальної (промислової) рибної продукції за рік ($P_{p-реал}$, кг/(га·рік)) виконують за формулою, яка встановлена В. В. Бульоном та Г. Г. Вінбергом:
([2], стор. 64-70).
14. За фітопланктоном орієнтовний розрахунок потенційної рибної продуктивності водойм за рік ($P_{p-потенц}$, кг/(га·рік)) визначається за формулою:
([2], стор. 64-70).
15. Обчислення рибної продукції за зоопланктоном базується на даних про:
([2], стор. 64-70).

16. Для визначення річної продукції зоопланктону (P_{zn1} , кг/(га·рік)) може бути використана формула:

([2], стор. 64-70).

17. Частку річної продукції зоопланктону, що йде на корм риbam (P_{zn2} , кг/(га·рік)), визначають за формулою:

([2], стор. 64-70).

18. Відношення якості засвоєного рибами корму (зоопланктону) до приросту іхтіологічної маси риb виражає:

([2], стор. 64-70).

19. Величина потенційної рибної продукції за зоопланктоном обчислюється за формулою:

([2], стор. 64-70).

20. Промислова (реальна) рибна продукція за зоопланктоном визначається за формулою:

([2], стор. 64-70).

4.3. Тестові питання (завдання) до іспиту

1. Гідроекологія – це наука про екологію водних об'єктів, яка вивчає:
([1], стор. 6-12)
2. Найголовнішим завданням гідроекології є:
([1], стор. 6-12)
3. Однією з головних причин погіршення стану водних екосистем є:
([1], стор. 6-12)
3. Екосистема – це єдиний природний комплекс, створений живою біотою та середовищем, в якому вона існує, де всі компоненти пов'язані:
([1], стор. 12-17)
4. Гідроекологія вивчає:
([1], стор. 12-17)
5. В гідроекології поділ водних екосистем на види та характерні групи виконується:
([1], стор. 12-17)
6. У загальному вигляді функціонування екосистеми водойми відбувається за наступною принциповою схемою:
([1], стор. 12-17)
7. Функціонування водних екосистем відбувається під впливом:
([1], стор. 17-29)
8. Неживі природні чинники, що прямо чи опосередковано діють на живі організми, які мешкають у водних екосистемах – це:
([1], стор. 17-29)
9. Всілякі форми впливу живих організмів, які мешкають у водних екосистемах, один на одного та на оточуюче їх середовище – це:
([1], стор. 17-29)
10. Види та форми господарської діяльності людини, які впливають на природний стан водних екосистем, змінюючи умови існування живих організмів або безпосередньо (прямо) впливаючи на окремі види рослин і тварин – це:
([1], стор. 17-29)
11. Теплорегулююча роль водних екосистем (головних збирачів і розповсюджувачів сонячної енергії), пов'язана з такою властивістю води, як:
([1], стор. 17-29)
12. Повільне охолодження та нагрівання води, пов'язане з такою властивістю води (значення якої в 3300 разів більше значення для атмосферного повітря), як:
([1], стор. 17-29)
13. Властивість води, яка зумовлює рухливість водних мас і полегшує плавання гідробіонтів у водній товщі – це:
([1], стор. 17-29)

14. Властивість води, внаслідок якої при попаданні у водойми та водотоки нафти, нафтопродуктів й інших маслянистих рідин вони розтікаються по поверхні води якнайтоншою плівкою, що унеможливорює забруднення ними води та рятує від загибелі гідробіонтів, які в ній мешкають – це:
([1], стор. 17-29)
15. Утворення на поверхні водойм плівки, де поглинається до 20 % сонячної енергії, зосереджена більшість біогенних елементів, концентруються аліфатичні спирти, білки, жирні кислоти, полісахариди й інші органічні речовини, розвиваються різні водяні організми (нейстон), у тому числі ті, що утримуються на цій плівці зверху або підвішуються до неї знизу, пов'язано з такою властивістю води, як:
([1], стор. 17-29)
16. Властивість води, внаслідок якої в природних умовах вода не зустрічається в хімічно чистому стані – це:
([1], стор. 17-29)
17. Утворення (при температурі 0 °C) і подальше утримання на поверхні води льоду, шар якого ізолює водну товщу від охолодженого атмосферного повітря взимку (при від'ємних температурах), запобігаючи повному промерзанню більшості водойм і водотоків та рятуючи гідробіонтів, які в них мешкають, від загибелі, пов'язано з такою властивістю води, як:
([1], стор. 17-29)
18. Властивість води, внаслідок якої після танення льоду у водних екосистемах відбувається прогрівання водної товщі до 4 °C, вертикальний обмін вод та розчинених у них мінеральних (біогенних) речовин і газів (кисню, вуглекислого газу й інших) між поверхневими та придонними шарами водойм і водотоків – це:
([1], стор. 17-29)
19. При збільшенні мінералізації води температура її замерзання (утворення льоду):
([1], стор. 17-29)
20. Розчинність кисню та інших газів у воді підпорядковується закону Генрі, тобто:
([1], стор. 17-29)
21. Показник, який вказує на кількість кисню у воді, що витрачається на окислення органічних речовин, які в ній містяться – це:
([1], стор. 17-29)
22. Чинники, які визначають хімічний склад природних вод, безпосередньо діючи на воду, змінюючи вміст в ній розчинених хімічних речовин – це:
([1], стор. 17-29)
23. Чинники, які визначають взаємодію води з речовинами, що змінюють хімічний склад природних вод – це:
([1], стор. 17-29)
24. Чинник, що прямо діє на хімічний склад води через життєдіяльність рослинних і тваринних водяних організмів – це:
([1], стор. 17-29)

25. Скидання забруднених стічних вод з підприємств у водні об'єкти – це:
([1], стор. 17-29)
26. Регулювання водного режиму річок гідроелектростанціями – це:
([1], стор. 17-29)
27. Переважна більшість водяних організмів може існувати при температурі води:
([1], стор. 29-38)
28. В природних (непорушених господарською діяльністю) умовах група чинників, які управляють процесами надходження та витрачання тепла гідроекосистемами, складається з:
([1], стор. 29-38)
29. В природних (непорушених господарською діяльністю) умовах група чинників, які впливають на перерозподіл тепла усередині водної товщі гідроекосистем, складається з:
([1], стор. 29-38)
30. Сонячна радіація (переважно в діапазоні спектру 350-700 нм), яка найбільше впливає на фізіологічні процеси, пов'язані з фотосинтезом водяних рослин – це:
([1], стор. 29-38)
31. Достатньо освітлений верхній шар води, куди проникає сонячна енергія у фотосинтетичному активному діапазоні – це:
([1], стор. 29-38)
32. Зона, до нижньої межі якої доходить 1 % поглинутої сонячної радіації, та в якій інтенсивність фотосинтезу перевищує інтенсивність дихання рослин – це:
([1], стор. 29-38)
33. У водоймах і водотоках періоди початкової та кінцевої вегетації виділяють в межах дат з температурами води, відповідно:
([1], стор. 29-38)
34. У водоймах і водотоках періоди помірної вегетації виділяють в межах дат з температурами води:
([1], стор. 29-38)
35. У водоймах і водотоках періоди інтенсивної вегетації виділяють в межах дат з температурами води:
([1], стор. 29-38)
36. У водоймах і водотоках періоди вельми інтенсивної вегетації виділяють в межах дат з температурами води:
([1], стор. 29-38)
37. Індикаторами циркуляції Ленгмюра у водоймах є смуги з піни, водоростей і дрібних плаваючих предметів на поверхні водойм:
([1], стор. 38-56)
38. Зовнішній водообмін – це:
([1], стор. 38-56)
39. Внутрішній водообмін – це:
([1], стор. 38-56)

40. За річним значенням коефіцієнту водообміну K_{BO} розрізняють такі групи водойм:
([1], стор. 38-56)
41. Фітопланктон та вищі водяні рослини належать до:
([1], стор. 56-70)
42. Рослиноїдні тварини (фітофаги) водних екосистем, які харчуються безпосередньо живими рослинами або їхнім частинами, належать до:
([1], стор. 56-70)
43. Валова первинна продукція фітопланктону визначається як:
([1], стор. 56-70)
44. Гідробіонти, які здатні харчуватися тільки готовими органічними речовинами і нездатні синтезувати їх з неорганічних, належать до:
([1], стор. 56-70)
45. Здатність твердого стоку, зокрема завислих наносів, до адсорбції та перенесення окремих форм забруднювальних речовин, пов'язана з:
([1], стор. 70-77)
46. Визначення прозорості води ($П$, см) в залежності від її мутності (ρ_v , г/м³) та вмісту органічних речовин ($ППП$ – зменшення ρ_v після прожарювання проби, % від ρ_v) виконується за формулою:
([1], стор. 70-77)
47. Склад донних відкладів водних екосистем визначає умови існування (можливість пересування, закопування, прикріплення тощо):
([1], стор. 70-77)
48. Головними причинами «цвітіння» води (масового розвитку фітопланктону) у водоймах є наступні:
([1], стор. 77-86)
49. Регулювання стоку річок ставками і водосховищами є однією з головних причин:
([1], стор. 77-86)
50. Збільшення об'ємів стоку річок призводить до:
([1], стор. 77-86)

5. ЛІТЕРАТУРА ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Основна література

1. Іваненко О. Г. Гідроекологія: конспект лекцій. Одеса: Екологія, 2008. 88 с. (URL: <http://eprints.library.odku.edu.ua/332/>).
2. Іваненко О. Г., Белов В. В., Гриб О. М. Практична гідроекологія: навчальний посібник / Одеса: ТЕС, 2009. 75 с. (URL: <http://eprints.library.odku.edu.ua/628/>).

Додаткова література

3. Романенко В. Д., Жукинський В. М., Оксіюк О. П. та ін. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями. К.: Символ-Т, 1998. 28 с. (URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/1137/1/075-119.pdf>).
4. Хільчевський В. К., Осадчий В. І., Курило С. М. Основи гідрохімії: підручник. К.: Ніка-Центр, 2012. 312 с. (URL: https://www.researchgate.net/figure/Hilcevskij-VK-Osadcij-VI-Kurilo-SM-Osnovi-gidrohiiii-K-Nika-Centr-2012_fig1_309739982).
5. Романенко В. Д. Основи гідроекології: підручник / К.: Обереги, 2001. 728 с. (URL: <https://www.twirpx.com/file/624194/>).
6. Тимченко В. М. Экологическая гидрология водоёмов Украины: монография. К.: Наукова думка, 2006. 384 с. (URL: <https://www.nas.gov.ua/UA/Book/Pages/default.aspx?BookID=0000012008>).
7. Яцык А. В., Шмаков В. М. Гидроэкология: монография. К.: Урожай, 1992. 192 с. (URL: http://irbis.zu.edu.ua/cgi-bin/irbis64r_11/cgiirbis_64.exe?LNG=uk&P21DBN=BD&I21DBN=BD_PRINT&S21FMT=fullw_print&C21COM=F&Z21MFN=18470).
8. Боярин М. В., Нетробчук І. М. Основи гідроекології: теорія й практика: навчальний посібник / За наук. ред. проф. А. Н. Некоса. / Луцьк : Вежа-Друк, 2016. 365 с. (URL: <http://esnuir.eenu.edu.ua/bitstream/123456789/11832/1/Hidroekolohiia.pdf>).
9. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів по вивченню дисципліни «Гідроекологія» / Белов В. В., Гриб О. М. Одеса, ОДЕКУ, 2009. 14 с. (URL: <http://eprints.library.odku.edu.ua/id/eprint/640/>).
10. Гриб О. М., Белов В. В., Отченаш Н. Д. Оцінка, прогнозування та управління якістю водних ресурсів: конспект лекцій / Одеса: Од. держ. еколог. ун-т, 2016. 120 с. (URL: <http://eprints.library.odku.edu.ua/id/eprint/349/>).