

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

**по організації самостійної роботи студентів
при вивченні навчальної дисципліни
“МЕТОДИ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ПРИРОДНИХ ВОД”**

**для студентів спеціальності
“Екологія та охорона навколишнього середовища”**

Одеса 2003

Методичні вказівки по організації самостійної роботи студентів при вивченні навчальної дисципліни “Методи оцінки якості природних вод” для студентів спеціальності “Екологія та охорона навколишнього середовища”. / Юрасов С.М. – Одеса: ОДЕКУ, 2003. - 14 с.

1 ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА

Метою курсу є формування у студентів знань та вмінь задля оцінки якості природних вод для будь-яких потреб.

Задача дисципліни:

- формування загальних уявлень про якість води і про способи її оцінки;
- формування знань щодо показників складу і властивостей водного середовища відповідно до діючих нормативів;
- формування знань про вимоги користувачів до якості природних вод;
- формування знань про воду як середовище мешкання живих організмів і методи оцінки якості водного середовища;
- формування знань про методи оцінки забрудненості водних об'єктів і мінливості якості води.

Після засвоєння курсу студенти повинні **знати:**

а) нормативну (базову) частину

- гігієнічні норми якості вод;
- рибогосподарчі норми якості вод;
- правила охорони і норми якості прибережних вод морів і океанів;
- екологічну оцінку якості вод;
- нормативні вимоги щодо біотестування стічних вод, які утворюються в процесі виробництва і які відводяться на біоочищення, а також у водні об'єкти;
- нормативні вимоги до якості морського середовища при дампінгу ґрунтів;

б) варіативну частину

- класифікацію і характеристику показників складу і властивостей водного середовища;
- характеристику діючих на цей час ГДК забруднювачів у водному середовищі;
- лімітуючі ознаки шкідливості, класи небезпеки, ефект сумарної дії і антагонізм забруднювачів;
- основні положення оцінки якості вод за даними гідробіологічних спостережень і біотестування;
- принципи класифікації стічних вод, утворених на різних етапах виробництва, і що відводяться у водні об'єкти;
- принципи нормування вмісту забруднювачів у водному середовищі, для яких не встановлені ГДК;
- основні моменти тестування морського середовища при дампінгу ґрунтів;
- інтегральні показники забрудненості водних об'єктів і мінливості якості води.

Студенти повинні **вміти:**

- дати експертну оцінку якості води для господарчо-питних, комунально-побутових і рибогосподарчих потреб;
- виділити групи сумачії забруднювачів за гігієнічними і рибогосподарчими нормами;
- класифікувати екологічний стан поверхневих вод;
- класифікувати токсичність стічних вод, що утворились на різних етапах технологічного процесу і які відводяться у водні об'єкти;
- визначати середню летальну концентрацію (кратність розводження) забруднювача;
- виконувати побудову кривих смертності і розводження фаз ґрунтів днозаглиблення;
- виконувати розрахунки і робити висновки про можливість дампінгу ґрунтів.

Дисципліна “Методи оцінки якості природних вод” базується на знаннях і вміннях, отриманих студентами при вивченні таких дисциплін як: “Основи загальної екології”, “Моніторинг навколишнього середовища”, “Моделювання та прогнозування стану довкілля” тощо.

Під час вивчення курсу дисципліни “Методи оцінки якості природних вод” студенти повинні **засвоїти**:

- типові проблеми антропогенного забруднення навколишнього середовища з курсу “Основи загальної екології”;
- принципи організації гідрохімічних і гідробіологічних спостережень за якістю поверхневих вод з курсу “Моніторинг навколишнього середовища”;
- основні положення формування якості природних вод з курсу “Моделювання та прогнозування стану довкілля”.

Курс “Методи оцінки якості природних вод” є одним із заключних курсів при підготовці студентів за спеціальністю “Екологія та охорона навколишнього середовища”.

Список рекомендованої літератури

Основна література

1. Юрасов С.М. Конспект лекцій з дисципліни “Методи оцінки якості природних вод” для студентів спеціальності “Екологія та охорона навколишнього середовища”.
2. Збірник методичних вказівок з дисципліни “Методи оцінки якості природних вод”./ Лоева І.Д., Юрасов С.М., Новічков В.К.. – Одеса: ОГМІ, 1998. – 161 с.

Додаткова література

3. Інструкція про порядок розробки та затвердження гранично допустимих скидів (ГДС) речовин у водні об'єкти зі зворотними

- водами: Затв. наказом Мін. охорони навколишнього природного середовища України 15.12.94 р. № 116. – К., 1994. - 79 с.
4. Методичні вказівки по контролю токсичності промислових стічних вод на різних етапах технологічного процесу. РД 211.1.7.049-96. – К.: Мін. охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України, 1996. – 23 с.
 5. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями. В.Д.Романенко, В.М. Жукинський, О.П.Оксінюк та ін.. - К.: Символ – Т, 1998. - 28 с.
 6. Матеріали семінару “Основи природоохоронного законодавства України та Європейського співтовариства: водні ресурси”. – К.: Державний інститут підвищення кваліфікації та перепідготовки кадрів Мінекобезпеки України, травень 1997 р.
 7. Кирпатовский И.П. Охрана природы. Справочник для работников нефтеперерабатывающей промышленности. - М.: Химия, 1980. - 376 с.
 8. Методические основы оценки и регламентирования антропогенного влияния на качество поверхностных вод. Под ред. проф. А.В. Карашева. Изд. 2-ое. - Л.: Гидрометеиздат, 1987. - 285 с.
 9. Владимиров А.М. и др. Охрана окружающей среды. – Л.: Гидрометеиздат, 1991. – 424 с.
 10. Экология города: Учебник. Под общей ред. проф. Стольберга Ф.В. – К.: Либра , 2000. – 464 с.

Перелік тем лекційного курсу

Вступ. Загальні відомості про якість вод і про методи її оцінки:

- якість води як характеристика її складу і властивостей;
- недоліки діючих норм;
- три групи методів оцінки якості природних вод.

Розподіл аудиторних та самостійних занять у годинах:

аудиторні (лекційні) заняття – 2;
самостійна робота – 2.

Тема 1. Загальні відомості про показники якості вод і діючі нормативи:

- показники складу і властивостей водного середовища;
- каламутність як показник якості води;
- хімічні речовини і їх ГДК.

Розподіл аудиторних та самостійних занять у годинах:

аудиторні (лекційні) заняття – 10;
самостійна робота – 15.

Тема 2. Методи зіставлення:

- оцінка якості вод і основні положення охорони водних об'єктів рибогосподарчого призначення;
- оцінка якості вод і основні положення охорони водних об'єктів, які використовуються для господарчо-питних і комунально-побутових потреб;
- критерії оцінки ірігаційних вод;
- критерії оцінки мінеральних вод;
- основні положення санітарної охорони прибережних вод морів і океанів;
- норми якості вод країн Європейського співтовариства;
- екологічна оцінка якості вод.

Розподіл аудиторних та самостійних занять у годинах:

аудиторні (лекційні) заняття – 14;

самостійна робота – 20.

Тема 3. Методи оцінки якості води як середовища мешкання:

- оцінка якості води за даними гідробіологічних спостережень, біоіндикація;
- загальні відомості про біотестування;
- тестування стоків, що відводяться на біологічне очищення;
- тестування стічних вод на різних етапах виробництва;
- тестування стоків, що відводяться у водні об'єкти;
- тестування морського середовища при дампінгу ґрунтів.

Розподіл аудиторних та самостійних занять у годинах:

аудиторні (лекційні) заняття – 13;

самостійна робота – 14.

Тема 4. Методи оцінки забрудненості водних об'єктів і мінливості якості вод:

- показники середнього навантаження водних об'єктів забруднювачами;
- показники відносних розмірів зон забруднення;
- показники, що враховують зовнішній водообмін водоєм.

Розподіл аудиторних та самостійних занять у годинах:

аудиторні (лекційні) заняття – 4;

самостійна робота – 13.

Тема 5. Загальні положення теорії формування якості вод:

- надходження забруднювачів у водне середовище (вторинне забруднення);

- розповсюдження забруднюючих речовин у водному середовищі;
- вилучення домішок з водного середовища.

Розподіл аудиторних та самостійних занять у годинах:
аудиторні (лекційні) заняття – 2;
самостійна робота – 3.

Перелік тем практичних занять

Тема 1. Розрахунок біохімічного споживання кисню.

Розподіл аудиторних та самостійних занять у годинах:
аудиторні (практичні) заняття – 5;
самостійна робота – 2.

Тема 2. Оцінка якості вод для господарчо-питних і рибогосподарських потреб.

Розподіл аудиторних та самостійних занять у годинах:
аудиторні (практичні) заняття – 6;
самостійна робота – 2.

Тема 3. Оцінка токсичності стічних вод на різних етапах технологічного процесу.

Розподіл аудиторних та самостійних занять у годинах:
аудиторні (практичні) заняття – 5;
самостійна робота – 1.

Тема 4. Оцінка токсичності вод, що відводяться на біологічне очищення.

Розподіл аудиторних та самостійних занять у годинах:
аудиторні (практичні) заняття – 2;
самостійна робота – 1.

Тема 5. Оцінка токсичності стічних вод, що відводяться у водні об'єкти.

Розподіл аудиторних та самостійних занять у годинах:
аудиторні (практичні) заняття – 4;
самостійна робота – 1.

Тема 6. Оцінка впливу дампінгу ґрунтів на морське середовище.

Розподіл аудиторних та самостійних занять у годинах:
аудиторні (практичні) заняття – 8;
самостійна робота – 1.

2 ОРГАНІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ ПО ВИВЧЕННЮ ТЕОРЕТИЧНОГО МАТЕРІАЛУ

При вивченні **вступу** “Загальні відомості про якість вод і методи її оцінки” студенти повинні знати матеріал конспекту лекцій [1, вступ]. Особливу увагу варто звернути на предмет вивчення даного курсу, на визначення способів характеристики якості води, на недоліки діючих норм якості води, на основні способи оцінки якості вод, що використовуються в даний час.

Розподіл самостійної роботи в годинах:
засвоєння конспекту лекцій – 2.

Питання для самоконтролю при вивченні теоретичного матеріалу ВСТУПУ

1. Що є предметом курсу?
2. Дати визначення поняттю “якість води”. Як вона характеризується?
3. Де оцінюється якість води?
4. Назвіть недоліки існуючих гігієнічних та рибогосподарчих нормативів.
5. У чому полягає сутність методу зіставлення?
6. Які існують способи оцінки вод як середовища мешкання?
7. Що характеризують інтегральні показники якості вод?

При вивченні **теми 1** “Загальні відомості про показники якості вод та діючі нормативи” студенти повинні розібрати відповідний розділ конспекту лекцій [1, розділ 1], [2, с. 8-23], звернути увагу на класифікацію показників якості води, на деякі конкретні показники: БСК, ХСК, загальну мінералізацію, рН, колір, запах, каламутність води; на оцінку якості води за каламутністю, на хімічні показники якості вод і їх існуючі ГДК, на лімітуючі ознаки шкідливості, на існуючі класи небезпечності. Додаткові матеріали для вивчення теми 1 містяться в [8, с. 22-26, 167-171, 183,184], [9, с. 378-386].

Розподіл самостійної роботи в годинах:
засвоєння конспекту лекцій – 10;
вивчення додаткового матеріалу – 5;
підготовка до практичних занять – 2.

Питання для самоконтролю при вивченні теоретичного матеріалу за темою 1

1. Що таке прості, групові і комплексні показники якості вод?
2. Що таке фізичні, хімічні, біологічні та мікробіологічні показники?
3. Що таке природна та техногенна завись?
4. Які існують підходи до нормування природної та техногенної зависі?
5. Дати визначення БСК і ХСК.
6. Дати визначення лімітуючим і репрезентативним показникам якості вод.
7. Як визначаються рибогосподарчі ГДК речовин і їх ЛОШ?
8. Як визначаються гігієнічні ГДК забруднювачів і їх ЛОШ?
9. У чому полягає сутність біогеохімічного методу оцінки ГДК забруднювачів у морському середовищі?

При вивченні теми 2 “Методи зіставлення” студенти повинні розібрати відповідний розділ конспекту [1, розділ 2], [2, с. 26-59], звернути увагу на оцінку якості вод та основні положення охорони водних об’єктів рибогосподарчого, комунально-побутового та господарчо-питного призначення, на критерії оцінки якості мінеральних, промислових та іригаційних вод, на основні положення норм якості вод країн Європейського співтовариства, екологічну оцінку якості вод та охорони прибережних вод морів і океанів. Додаткові матеріали для вивчення теми 2 містяться в [3, с. 2-4, 7], [5], [6], [7, с. 170-202, 221-227].

Розподіл самостійної роботи в годинах:
засвоєння конспекту лекцій – 10;
вивчення додаткового матеріалу – 10;
підготовка до практичних занять – 2.

Питання для самоконтролю при вивченні теоретичного матеріалу за темою 2

1. На які категорії розподіляються водні об’єкти рибогосподарчого призначення?
2. Дати визначення району водокористування і де оцінюється якість вод за рибогосподарчими нормами?
3. Як оцінюється якість вод за рибогосподарчими нормами?
4. На які категорії розподіляються водні об’єкти за гігієнічними нормами?
5. Дати визначення району водокористування і де оцінюється якість вод за гігієнічними нормами?
6. Які забруднювачі мають ефект сумісної дії за гігієнічними нормами?

7. Що таке іригаційний коефіцієнт?
8. Які основні критерії іригаційних, мінеральних та промислових вод?
9. Із яких зон складається прибережний охороняємий район моря?
10. У чому полягає призначення цих зон?
11. На які категорії розподіляються водні об'єкти за нормами країн ЄЕС?
12. За яких умов вода відповідає нормам країн ЄЕС?
13. За якими блоками показників і як виконується екологічна оцінка якості поверхневих вод суші?
14. Що таке трофність та сапробність водного середовища?

При вивченні теми 3 “Методи оцінки якості води як середовища мешкання” студенти повинні вивчити матеріали конспекту лекцій [1, розділ 3], [2, с. 60-94], звернути увагу на оцінку якості вод за даними гідробіологічних спостережень, на основні положення біотестування вод, на засвоєння таких понять як: гостра летальна концентрація, еталонна речовина; на засвоєння пробіт-аналізу, на сутність класифікації токсичності стічних вод, що відводять у водні об'єкти і що утворюються на різних етапах технологічного процесу, на тестування морського середовища при дампінгу ґрунтів; студенти повинні вміти побудувати криву розводження і смертності; студенти повинні звернути увагу на нормативні вимоги до вмісту фаз ґрунтів днозаглиблення у морському середовищі. Додаткові матеріали для вивчення теми 3 містяться у [3, с. 62-65], [4].

Розподіл самостійної роботи в годинах:
 засвоєння конспекту лекцій – 10;
 вивчення додаткового матеріалу – 4;
 підготовка до практичних занять – 4.

Питання для самоконтролю при вивченні теоретичного матеріалу за темою 3

1. Які показники стану водного середовища визначають при гідробіологічних спостереженнях?
2. Які види живих організмів спостерігають у водному середовищі?
3. Дати визначення індексу Шеннона.
4. У чому полягає біотестування вод?
5. За допомогою яких живих організмів і як оцінюють якість вод при біотестуванні?
6. Що таке еталонна речовина і як оцінюється придатність тест-об'єктів для біотестування?
7. Що таке середня летальна концентрація (кратність розводження) речовини і як вона оцінюється пробіт-методом?

8. У чому полягає класифікація токсичності стічних вод, що утворюються на різних етапах технологічного процесу і відводяться у водні об'єкти?
9. За яких умов стічні води можливо відвести на біоочищення і чому?
10. Що таке дампінг ґрунтів?
11. За яких умов дампінг ґрунтів забороняється, а за яких - ні?
12. У чому полягає суть біотестування фаз ґрунтів днозаглиблення?
13. Дати визначення зони початкового перемішування.
14. Як здійснюється побудова кривої розводження? Що вона характеризує?
15. Як здійснюється побудова кривої смертності і що вона відзначає ?

При вивченні **теми 4** “Методи оцінки забрудненості водних об'єктів і мінливості якості вод” студенти повинні знати матеріал конспекту лекцій [1, розділ 4]. Особливу увагу треба звернути на інтегральні показники середнього навантаження водних об'єктів забруднювачами, відносні розміри зон забруднення та на інтегральні показники, що враховують зовнішній водообмін. Додаткові матеріали для вивчення теми 4 містяться в [8, с. 152-166], [9, с. 237-240].

Розподіл самостійної роботи в годинах:
 засвоєння конспекту лекцій – 7;
 вивчення додаткового матеріалу – 6.

Питання для самоконтролю при вивченні теоретичного матеріалу за темою 4

1. Охарактеризуйте показник середнього навантаження потоку забруднювачем.
2. Що таке показники відносної тривалості і відносного об'єму забрудненого та чистого стоку?
3. Як визначаються показники відносних розмірів зон забруднення?
4. Що таке показник відносної ефективності гідрохімічного самоочищення в зоні забруднення?
5. Як розраховуються показники тривалості умовного водообміну та відносного часу насичення водою забруднювачем до рівня ГДК?

При вивченні **теми 5** “Загальні положення теорії формування якості вод” студенти повинні знати матеріал конспекту лекцій [1, розділ 5], звернути увагу на особливості формування якості вод, на процеси надходження, розповсюдження та вилучення забруднювачів з водного середовища, на хімічні, фізико-хімічні та біохімічні процеси трансформації

речовин, на повторне забруднення водного середовища. Додаткові матеріали можна отримати в [9, с. 232-237], [10, с. 113-125].

Розподіл самостійної роботи в годинах:
засвоєння конспекту лекцій – 2;
вивчення додаткового матеріалу – 1.

Питання для самоконтролю при вивченні теоретичного матеріалу за темою 5

1. Які процеси впливають на якість водного середовища?
2. Що таке адвекція речовини у потоці?
3. Що таке турбулентна дифузія речовини у потоці?
4. Дати визначення адсорбції і десорбції речовини.
5. Дати визначення біохімічним процесам трансформації речовини у водному середовищі.
6. Що таке вторинне забруднення водного середовища?

3 ОРГАНІЗАЦІЯ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ СТУДЕНТІВ

Контроль вивчення дисципліни “Методи оцінки якості природних вод” здійснюється у формі усних опитувань, контрольних робіт і письмових домашніх робіт із запропонованих тем.

Підсумковий контроль з дисципліни проводиться у формі екзамену, якій стає результатом виконання кожним студентом позицій програми курсу, що запланована для аудиторної (лекційної та практичної) і самостійної роботи.

Контроль самостійної роботи студентів при вивченні дисципліни містить такі основні форми:

- письмова аудиторна робота під час занять;
- захист матеріалів практичних занять;
- письмова домашня робота;
- колоквиуми;
- індивідуальні співбесіди.

Результат складання екзамену оцінюється за чотирьохбальною шкалою (“відмінно”, “добре”, “задовільно”, “незадовільно”).

Студент допускається до складення іспиту, якщо він виказав знання та вміння усіх розділів програми дисципліни, виконав і захистив усі практичні завдання.

Оцінка “відмінно” виставляється, якщо студент дав не повну відповідь на одне із питань екзаменаційного білету або на одне із додаткових питань, а решта питань була викладена у повному обсязі.

Оцінка “добре” виставляється, якщо студент не відповів на одне з трьох питань екзаменаційного білету, але відповів на усі додаткові питання.

Оцінка “задовільно” виставляється, якщо студент не відповів на два питання білету з трьох, але відповіді на додаткові питання були повними.

Оцінка “незадовільно” виставляється, якщо студент не відповів на два питання білету з трьох, а також хоча б на одне із додаткових питань.

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ПО ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ
РОБОТИ СТУДЕНТІВ ПРИ ВИВЧЕННІ НАВЧАЛЬНОЇ
ДИСЦИПЛІНИ “МЕТОДИ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ПРИРОДНИХ ВОД”**

**для студентів спеціальності
“Екологія та охорона навколишнього середовища”**

Укладач: к.т.н., доц. Юрасов С.М.