

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

для самостійної роботи студентів
по вивченню дисципліни

«ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ»
(гідроекологічні аспекти)

Одеса – 2015

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

для самостійної роботи студентів
по вивченню дисципліни

«ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ»
(гідроекологічні аспекти)

«Затверджено»
на засіданні методичної комісії факультету
магістерської та аспірантської підготовки
Протокол № ___ від _____ 2015 р

Одеса – 2015

Методичні вказівки для самостійної роботи по вивченню дисципліни «Водопостачання та водовідведення» (гідроекологічні аспекти) для магістрів I курсу денної форми навчання за спеціальністю «Прикладна екологія та збалансоване природокористування», спеціалізація «Гідроекологія». /Захарова М.В., Отченаш Н.Д./ – Одеса, ОДЕКУ, 2015. – 12 с.

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Методичні вказівки складені відповідно з програмою дисципліни «Водопостачання та водовідведення» (гідроекологічні основи). Вони покликані допомогти студентам цілеспрямовано вивчити основні розділи дисципліни «Водопостачання та водовідведення», вибрати з літератури саме ті положення, що передбачаються робочою програмою. Методичні вказівки повинні полегшити роботу студентів при самостійному вивченні дисципліни.

Методичні вказівки конкретизують питання, представлені в робочій програмі та підлягають обов'язковому засвоєнню магістрами.

Метою дисципліни «Водопостачання та водовідведення» (гідроекологічні аспекти) є забезпечення студентів об'ємом теоретичних знань і практичних навичок, необхідних для ефективного вирішення питань забезпечення потреб промисловості, сільського господарства і населення водою необхідної якості, проблем очищення стічних вод, утилізації їх цінних складових та використання очищених стічних вод для технічного водопостачання, що сприятиме раціональному використанню водних ресурсів.

Загальний обсяг навчального часу становить 108 годин, з них на лекційний курс відводиться 30 годин, на практичні роботи – 15 годин, на самостійну роботу студентів – 63 години, на індивідуальне завдання – 15 годин, на форму підсумкового контролю – 3 години.

В результаті вивчення дисципліни «Водопостачання та водовідведення» (гідроекологічні аспекти) магістри повинні знати основні технології водопідготовки; поліпшення якості вод для потреб кінцевого водокористувача; склад загальноміських очисних споруд; методи очищення стічних вод; ефективність застосування методів очищення.

Після вивчення дисципліни магістри повинні вміти розраховувати витрати води для різних категорій водоспоживачів; проектувати магістральні водопровідні мережі; обирати методи очищення природних вод залежно від її якості та цільового призначення; виконувати розрахунок основних параметрів для побудови вертикальних відстійників з метою механічного очищення стічних вод.

Контроль поточних знань для магістрів I курсу денної форми навчання за спеціальністю «Прикладна екологія та збалансоване природокористування», спеціалізація «Гідроекологія» виконується на базі модульної системи контролю. До заходів поточного модульного контролю виконання самостійної роботи студентів з **теоретичної частини** дисципліни «Водопостачання та водовідведення» належить: усне опитування під час лекційних занять (**5 балів**); конспект по темах дисципліни, які винесено на самостійну роботу (**5 балів**); модульна тестова контрольна робота (**100 балів**). Максимальна сума балів за **лекційний**

модуль становить 100 балів. Захист реферату оцінюється у **10 балів.** До заходів поточного модульного контролю виконання самостійної роботи студентів з **практичної частини** дисципліни «Водопостачання та водовідведення» належить: усне опитування під час першого практичного заняття (**35 балів**); усне опитування під час другого практичного заняття (**35 балів**); усне опитування під час третього практичного заняття (**30 балів**). Максимальна сума балів з **практичної частини** становить **100 балів.**

Загальна сума балів, яку отримують студенти за всіма змістовними модулями дисципліни «Водопостачання та водовідведення», становить **210 балів.**

Магістр вважається допущеним до підсумкового семестрового контролю з дисципліни «Водопостачання та водовідведення», 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 та теоретичну частину дисципліни для заліку.

Базові питання для самоперевірки

1. Особливості розвитку систем водопостачання та водовідведення м. Одеса.
2. Класифікація систем водопостачання.
3. Схеми основних систем водовідведення.
4. Обладнання водозабірних споруд для питного водопостачання.
5. Основні принципи технології підготовки питної води.
6. Санітарна експертиза проектів водопостачання.
7. Зони санітарної охорони джерел водопостачання.
8. Основні вимоги щодо гігієнічної якості води.
9. Основні кількісні та якісні характеристики, установлені санітарними нормами для питного водопостачання.
10. Класифікація та характеристика стічних вод.
11. Принципові складові загальноміських очисних споруд.
12. Основні методи очищення стічних вод.
13. Біохімічне очищення міських стічних вод в природних умовах.
14. Особливості випуску стічних вод в річки й водойми.
15. Санітарна експертиза проектів каналізації та очисних споруд.
16. Гігієнічна оцінка якості стічних вод після очищення.
17. Нормативні документи з організації систем водопостачання та поліпшення якості води.
18. Режим водоспоживання населених пунктів.
19. Теоретичні основи, методи розрахунку, проектування та влаштування мереж водопостачання.

20. Влаштування регулюючих та запасних ємностей.
21. Обладнання внутрішньої водопровідної мережі.
22. Вимоги до систем водовідведення населених міст і промислових підприємств.
23. Види стічних вод, що транспортуються водовідвідними мережами.

ВСТУП

Дисципліна «Водопостачання та водовідведення» (гідроекологічні аспекти) розглядає технологічні аспекти поліпшення якості природних вод з метою водопостачання, сучасні способи та методи очищення стічних вод, а також питання санітарного нагляду за джерелами водопостачання та ефективності очищення стічних вод різного походження.

При вивченні дисципліни «Водопостачання та водовідведення» (гідроекологічні аспекти) набуваються знання, необхідні для ефективного вирішення питань забезпечення потреб промисловості, сільського господарства і населення водою необхідної якості, проблем очищення стічних вод, утилізації їх цінних складових та використання очищених стічних вод для технічного водопостачання, що сприятиме раціональному використанню водних ресурсів.

1. ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ВОДОВІДВЕННЯ

Історія водопостачання та водовідведення. Системи водопостачання. Схеми водопостачання міст з поверхневих, підземних джерел. Внутрішні та зовнішні водопровідні мережі. Класифікація водогонів: залежно від розташування, за способом передавання води. Класифікація водопровідних мереж: відповідно до плану (тупикові, кільцеві, комбіновані), залежно від характеру роботи (магістральні, розподільні), за ступенем гарантованої надійності подавання води (I, II, та III категорії). Системи водопостачання промислових підприємств: прямотечійні, з послідовним використанням води, системи оборотного водопостачання. Схеми водовідведення. Системи водовідведення: загальна, повна роздільна, двомережна неповна роздільна, неповна роздільна, комбінована.

Питання для самоперевірки

1. Опишіть основні етапи розвитку систем водопостачання та водовідведення м. Одеса
2. Що називається системою водопостачання та водовідведення?
3. Що називається водопровідною мережею? Види водопровідних

мереж.

4. Схеми комунального і промислового водопостачання.
5. Схеми та системи водовідведення.

Список літератури

1. Запольський А.К. Водопостачання, водовідведення та якість води: Підручник. – К.: Вища школа, 2005. – 671 с.
2. Кравченко В.С. Водопостачання та каналізація: Підручник. – К.: «Кондор», 2009. – 735 с.
3. Тугай А.М., Орлов В.О. Водопостачання: Підручник. – К.: Знання, 2009. – 735 с.
4. Хільчевський В.К. Водопостачання та водовідведення. Гідроекологічні аспекти. – ВЦ «Київський університет», 1999. – 319 с.
5. Захарова М.В., Отченаш Н.Д. Методичні вказівки до практичних занять по курсу «Водопостачання та водовідведення». – Одеса, 2015. – 40 с.

2. ПОЛІПШЕННЯ ЯКОСТІ ПРИРОДНИХ ВОД ДЛЯ ВОДОПОСТАЧАННЯ

Якість води для водопостачання. Фізичні (температура, прозорість, кольоровість, запах, смак), хімічні (рН, окислюваність, наявність азотних сполук, розчинені гази, сухий залишок, твердість, лужність, хлориди, сульфати, залізо, марганець та ін.) показники якості води. Основні технологічні процеси очищення природних вод. Водоочищення. Водопідготовка. Коригування властивостей води: безреагентний та реагентний методи. Прояснення та знебарвлення природних вод. Коагуляція. Фільтрування води. Знезараження води. Спеціальні методи поліпшення якості води: пом'якшення, знезалізення, стабілізація, знесолення (опріснення), дезодорація, дегазація, фторування (знефторення), охолодження.

Питання для самоперевірки

1. Що називається якістю води? Які показники визначають це поняття?
2. З яких основних етапів складається процес водопідготовки природної води?
3. Перелічіть прилади, що використовуються для прояснення та знебарвлення природних вод. Охарактеризуйте їх призначення.
4. Що таке «коагуляція»? Для чого вона використовується?

5. Що розуміється під процесом «фільтрування»? Які типи фільтрів існують? В чому полягає їхня принципова різниця?
6. Що таке знезараження? Основні способи знезараження.

Список літератури

1. Запольський А.К. Водопостачання, водовідведення та якість води: Підручник. – К.: Вища школа, 2005. – 671 с.
2. Захарова М.В. Гідроекологічні основи водного господарства. Практикум: Навчальний посібник. – Одеса: «Екологія», 2010. – 110 с.
3. Захарова М.В., Отченаш Н.Д. Методичні вказівки до практичних занять по курсу «Водопостачання та водовідведення». – Одеса, 2015. – 40 с.
4. Тугай А.М., Орлов В.О. Водопостачання: Підручник. – К.: Знання, 2009. – 735 с.
5. Хільчевський В.К. Водопостачання та водовідведення. Гідроекологічні аспекти. – ВЦ «Київський університет», 1999. – 319 с.

3. ГІДРОЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА САНІТАРНИЙ НАГЛЯД ЗА ДЖЕРЕЛАМИ ВОДОПОСТАЧАННЯ

Розміщення водозаборів і зон санітарної охорони. Вибір джерела водопостачання. Зони санітарної охорони водопроводу з відкритих водних об'єктів, з підземних джерел. Санітарна експертиза проектів водопостачання: ознайомлення з паспортними даними проекту, перевірка повноти наданих матеріалів, графічний матеріал, проект зони санітарної охорони, ознайомлення з офіційними нормативними документами, санітарна експертиза наданих матеріалів. Санітарний нагляд за джерелами і спорудами водопостачання: за централізованого та місцевого водопостачання. Дослідження джерел водопостачання та гігієнічна якість води: відбір проб, лабораторні дослідження. Санітарний контроль за технологією очищення і знезараження води.

Питання для самоперевірки

1. Що називається зоною санітарної охорони? Які пояси вам відомі?
2. Перелічіть основні етапи санітарної експертизи проектів водопостачання.
3. Які види робіт і заходів виконує санітарна служба за

- централізованого та місцевого водопостачання?
4. Охарактеризуйте гігієнічне значення показників, що визначають якість води.
 5. В чому полягає гігієнічна оцінка якості води?

Список літератури

1. Будыкина Т.А., Емельянов С.Г. Процессы и аппараты защиты гидросферы. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 288 с.
2. Колодеев Є.І., Захарова М.В. Гідроекологічні показники водопостачання та водовідведення: Навчальний посібник. – Одеса, 2012. – 125 с.
3. Хільчевський В.К. Водопостачання та водовідведення. Гідроекологічні аспекти. – ВЦ «Київський університет», 1999. – 319 с.

4. СТИЧНІ ВОДИ ТА МЕТОДИ ЇХ ОЧИЩЕННЯ

Класифікація та характеристика стічних вод: побутові, виробничі, атмосферні. Загальноміські очисні споруди. Механічне очищення. Біологічне очищення. Механічні методи очищення стічних вод: ґрати, піскоуловлювачі, сита, фільтри, відстійники, флотаційні установки. Хімічні методи очищення стічних вод. Фізико-хімічні методи очищення стічних вод: кристалізація, евапорація, екстракція, аерація, сорбція, коагуляція. Біологічні методи очищення стічних вод: поля зрошення, поля фільтрації, біологічні ставки, біологічні фільтри.

Питання для самоперевірки

1. Які води належать до категорії стічних? Яким чином вони поділяються?
2. Охарактеризуйте склад загальноміських очисних споруд.
3. Які методи очищення стічних вод вам відомі?
4. В чому полягає сутність методу механічного очищення стічних вод?
5. Які основні методи хімічного очищення стічних вод ви знаєте?
6. Перелічіть основні методи фізико-хімічного очищення стічних вод?
7. В чому полягає сутність біологічного очищення стічних вод? Наведіть приклади біологічного очищення у природних умовах.

Список літератури

1. Запольський А.К. Водопостачання, водовідведення та якість води:

- Підручник. – К.: Вища школа, 2005. – 671 с.
2. Колодєєв Є.І., Захарова М.В. Гідроекологічні показники водопостачання та водовідведення: Навчальний посібник. – Одеса, 2012. – 125 с.
 3. Кравченко В.С. Водопостачання та каналізація: Підручник. – К.: «Кондор», 2009. – 735 с.
 4. Хільчевський В.К. Водопостачання та водовідведення. Гідроекологічні аспекти. – ВЦ «Київський університет», 1999. – 319 с.

5. ГІДРОЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД І САНІТАРНИЙ НАГЛЯД ЗА ЕФЕКТИВНІСТЮ ОЧИЩЕННЯ

Розміщення очисних споруд. Корисна та резервна площі. Забруднення водойми стічними водами. Санітарна експертиза проектів каналізації та основних очисних споруд: ознайомлення з офіційними нормативними документами; перевірка повноти наданих матеріалів; ознайомлення з паспортними даними проекту; експертиза матеріалів проекту; оцінка схеми та системи каналізації; перевірка розрахунків кількості стічних вод населеного пункту та їхнього складу; перевірка розрахунків умов скидання стічних вод у водні об'єкти і визначення необхідного ступеня очищення стічних вод; оцінка принципів схем очищення стічних вод; оцінка влаштування каналізаційної мережі; санітарна експертиза проектів основних очисних споруд очисної станції; прийом до експлуатації збудованих очисних каналізаційних споруд. Санітарний нагляд за ефективністю роботи очисних споруд. Дослідження стічних вод і гігієнічна оцінка їх якості після очищення: відбір проб на очисних спорудах; лабораторні дослідження стічних вод і показники ефективності роботи очисних споруд. Гігієнічна оцінка якості стічних вод.

Питання для самоперевірки

1. Вимоги до розміщення очисних споруд.
2. Які нормативи встановлюються до складу і властивостей води водойми залежно від характеру використання водних об'єктів для господарських потреб?
3. В чому полягає санітарна експертиза проектів каналізації? Основні її етапи.
4. Що включає санітарний нагляд за ефективністю роботи очисних споруд?
5. В чому полягає дослідження стічних вод і гігієнічна оцінка їх якості

після очищення?

Список літератури

1. Захарова М.В. Гідроекологічні основи водного господарства. Практикум: Навчальний посібник. – Одеса: «Екологія», 2010. – 110 с.
2. Колодєєв Є.І., Захарова М.В. Гідроекологічні показники водопостачання та водовідведення: Навчальний посібник. – Одеса, 2012. – 125 с.
3. Кравченко В.С. Водопостачання та каналізація: Підручник. – К.: «Кондор», 2009. – 735 с.
4. Хільчевський В.К. Водопостачання та водовідведення. Гідроекологічні аспекти. – ВЦ «Київський університет», 1999. – 319 с.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бudyкина Т.А., Емельянов С.Г. Процессы и аппараты защиты гидросферы. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 288 с.
2. Запольський А.К. Водопостачання, водовідведення та якість води: Підручник. – К.: Вища школа, 2005. – 671 с.
3. Захарова М.В. Гідроекологічні основи водного господарства. Практикум: Навчальний посібник. – Одеса: «Екологія», 2010. – 110 с.
4. Захарова М.В., Отченaш Н.Д. Методичні вказівки до практичних занять по курсу «Водопостачання та водовідведення». – Одеса, 2015. – 40 с.
5. Колодєєв Є.І., Захарова М.В. Гідроекологічні показники водопостачання та водовідведення: Навчальний посібник. – Одеса, 2012. – 125 с.
6. Кравченко В.С. Водопостачання та каналізація: Підручник. – К.: «Кондор», 2009. – 735 с.
7. Тугай А.М., Орлов В.О. Водопостачання: Підручник. – К.: Знання, 2009. – 735 с.
8. Хільчевський В.К. Водопостачання та водовідведення. Гідроекологічні аспекти. – ВЦ «Київський університет», 1999. – 319 с.

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
для самостійної роботи студентів
по вивченню дисципліни
«ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ»
(гідроекологічні аспекти)

Укладачі: Захарова М.В., Отченаш Н.Д.

Одеський державний екологічний університет
65016, м. Одеса, вул. Львівська, 15
