

## ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. Код: ОК 7 ний університет  
водного господарства

2. Назва: *Біотехнологічні методи вилучення цінних та токсичних речовин з водних розчинів*

3. Тип: *обов'язковий*

4. Рівень вищої освіти: *II (магістерський),*

5. Рік навчання, коли пропонується дисципліна: 1,

6. Семестр, коли вивчається дисципліна: 2

7. Кількість встановлених кредитів ЄКТС: 4

8. Прізвище, ініціали лектора/лекторів, науковий ступінь, посада:

Квартенко О.М., д.т.н., професор кафедри водопостачання, водовідведення та бурової справи

9. Результати навчання: *після вивчення дисципліни студент повинен бути здатним:*

- *використовувати сучасні біотехнології щодо промислового виробництва деяких цінних біотехнологічних продуктів;*
- *здійснювати розрахунки та проектування новітніх біотехнологій очищення природних та стічних вод від токсичних речовин та біогенних елементів;*
- *розробляти біотехнології застосування мікроорганізмів для підвищення виходу нафти та вилуговування кольорових та рідкісних металів;*
- *перебудовувати та модернізувати традиційні мікробіологічні виробництва отримання продуктів для харчової сфери та сільського господарства;*
- *проводити аналіз можливостей застосування сучасних підходів до біодеградації ксенобіотиків та відновлення екосистем з використанням рекомбінантних мікроорганізмів отриманих методами генної інженерії.*

10. **Форми організації занять:** *лекційні, практичні, самостійна робота, модульні контролю, екзамен;*

11. • **Дисципліни, що передують вивченню зазначеної дисципліни:** *Іноземна мова професійного спілкування; Сучасні біотехнології в галузі очищення води.*

12. **Зміст курсу:** **Змістовий модуль 1:** *Тема 1. Переробка молочної сироватки та барди спиртового виробництва. Тема 2. Видалення біогенних елементів зі стічних вод. Тема 3. Вилуговування та осадження металів за участю мікроорганізмів. Тема 4. Використання рослин та водоростей для очищення забруднених вод. Тема 5. Сучасні біотехнології попередньої очистки поверхневих вод.* **Змістовий модуль 2.** *Тема 6. Біодеструкція, біотрансформація, біодоступність. Мікроорганізми-деструктори. Тема 7. Біосорбція та біодеградація полютантів мікроорганізмами Особливості мікробіологічної трансформації окремих класів органічних ксенобіотиків. Тема 8. Сучасні технології біологічного очищення нафтовмісних стічних та природних вод, нафтошламів, ґрунтів. Тема 9. Особливості мікробіологічної трансформації важких металів. Тема 10. Біотехнологічна переробка сільськогосподарських відходів.*

13. **Рекомендовані навчальні видання:**

1. Гвоздяк П.І. Біохімія води. Біотехнологія води. (автомонографія). Київ: Видавничий центр «Київо-Могилянська академія», 2019. 228 с.
2. Біотехнології в екології: навч. посібник / А.І. Горова, С.М. Лисицька, А.В. Павличенко, Т.В. Скворцова. – Д.: Національний гірничий університет, 2012. – 184 с.
3. Екологічна біотехнологія. Навчальний посібник для студентів спеціальності біотехнологія. / Гуляєв В.М., Волошин М.Д. - Дніпропетровськ: 2006. – 126 с.
4. Кляченко О.Л., Мельничук М.Д., Іванова Т.В. Екологічні біотехнології: теорія і практика.: Навчальний посібник. – Вінниця, ТОВ «Нілан-ЛТД», 2015. –254 с.
5. Ковальчук В.А. Очистка стічних вод: навч. посіб./ Рівне: ВАТ «Рівненська друкарня», 2002. 622 с.
6. Кононцев С. В., Саблій Л.А., Гроховська Ю.Р. Екологічна біотехнологія очищення стічних вод та культивування кормових організмів: Монографія. – Рівне: НУВГП, 2011. – 151 с.
7. Романенко В.Д. Основи гідроекології / Обереги, 2001. - 727 с..



**14. Заплановані види навчальної діяльності та методи викладання:**

20 год. лекцій, 20 год. практичних, 80 год. самостійної роботи. Разом – 120 год.

Методи: Лекції та практичні заняття проводяться із застосуванням технічних засобів навчання (комп'ютер, проектор) у супроводі навчальних відеоматеріалів (презентацій, слайдів, відеофільмів).

2. Консультації. 3. Самостійна робота.

**15. Форми та критерії оцінювання:**

Оцінювання здійснюється за 100-бальною шкалою.

Підсумковий контроль (40 балів): **екзамен** тестовий, в кінці 2 семестру.

Поточний контроль (60 балів): тестування, опитування.

**16. Мова викладання:** українська.

Завідувач кафедри водопостачання,  
водовідведення та бурової справи

*Мартинів С.Ю., д.т.н., професор*





## DESCRIPTION OF EDUCATIONAL DISCIPLINE

**1. Code:** OK 7

**2. Title:** *Biotechnological methods of extracting valuable and toxic substances from water solutions*

**3. Type:** *mandatory*

**4. Higher education level:** *II (master's degree),*

**5. Year of study, when the discipline is offered:** *1,*

**6. Semester when the discipline is studied:** *2*

**7. Number of established ECTS credits:** *4*

**8. Surname, initials of the lecturer / lecturers, scientific degree, position:** O.M. Kvartenko, Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Water Supply, Drainage and Drilling

**9. Results of studies:** *After studying the discipline, the student should be able to:*

- *use modern biotechnologies for the industrial production of some valuable biotechnological products;*
- *carry out calculations and design of the latest biotechnologies for cleaning natural and wastewater from toxic substances and biogenic elements;*
- *to develop biotechnologies for the use of microorganisms to increase oil yield and leach non-ferrous and rare metals;*
- *rebuild and modernize traditional microbiological production of products for the food industry and agriculture;*
- *analyze the possibilities of applying modern approaches to the biodegradation of xenobiotics and restoration of ecosystems using recombinant microorganisms obtained by genetic engineering methods;*

**10. Forms of organizing classes:** *lecture, practical, independent work, modular controls, exam;*

**11. Disciplines preceding the study of the specified discipline:** Foreign language of professional communication; Modern biotechnologies in the field of water purification.

**12. Course contents:** Topic 1. Processing of milk whey and bard of alcohol production. Topic 2. Removal of biogenic elements from wastewater. Topic 3. Leaching and precipitation of metals with the participation of microorganisms. Topic 4. The use of plants and algae for cleaning polluted waters. Topic 5. Modern biotechnologies of surface water preliminary treatment. Topic 6. Biodestruction, biotransformation, bioavailability. Destructive microorganisms. Topic 7. Biosorption and biodegradation of pollutants by microorganisms Features of microbiological transformation of certain classes of organic xenobiotics. Topic 8. Modern technologies of biological treatment of oil-containing wastewater and natural waters, oil sludge, soils. Topic 9. Features of microbiological transformation of heavy metals. Topic 10. Biotechnological processing of agricultural waste.

**13. Recommended educational editions:**

1. Hvozdyak P.I. Biochemistry of water. Biotechnology of water. (automonography). Kyiv: Kyiv-Mohyla Academy Publishing Center, 2019. 228 p. 2. Biotechnologies in ecology: teaching. manual / A.I. Horova, S.M. Lysytska, A.V. Pavlychenko, T.V. Skvortsova. - D.: National Mining University, 2012. - 184 p. 3. Ecological biotechnology. Study guide for students majoring in biotechnology. /Gulyaev V.M., Voloshyn M.D. - Dnipropetrovsk: 2006. – 126 p. 4. Klyachenko O.L., Melnychuk M.D., Ivanova T.V. Ecological biotechnologies: theory and practice.: Training manual. - Vinnytsia, "Nilan-LTD" LLC, 2015. -254 p. 5. Kovalchuk V.A. Sewage treatment: education. guide./ Rivne: JSC "Rivnenska dokratranya", 2002. 622 p. 6. Konontsev S. V., Sablii L. A., Grokhovska Yu. R. Ecological biotechnology of wastewater treatment and cultivation of feed organisms: Monograph. - Rivne: NUVHP, 2011. - 151 p. 7. Romanenko V.D. Fundamentals of hydroecology / Oberegy, 2001. - 727 p.

**14. Planned types of educational activities and teaching methods:**

*20 hours lectures, 20 hours practical, 80 hours independent work. Total - 120 hours.*

*Methods: Lectures and practical classes are conducted using technical teaching aids (computer, projector) accompanied by educational video materials (presentations, slides, video films).*

*2. Consultations. 3. Independent work.*



**15. Forms and assessment criteria:**

*Evaluation is carried out on a 100-point scale.*

*Final control (40 points): written, test, or oral exam at the end of the 1st semester.*

*Current control (60 points): testing, survey.*

**16. Language of teaching:** Ukrainian.

Head of the Department of  
Water Supply, Sewage and Drilling

*S. Martynov, Doctor of Technical Sciences, Professor*



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування