

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. Код: ОК 5 ний університет
водного господарства

2. Назва: *Сучасні біотехнології в галузі очищення води*

3. Тип: *обов'язковий*

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

5. Рік навчання, коли пропонується дисципліна: 1,

6. Семестр, коли вивчається дисципліна: 1

7. Кількість встановлених кредитів ЄКТС: 6

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:*

- *здійснювати аналіз основних способів очищення, заснованих на використанні мікроорганізмів та інших гідробіонтів, в умовах антропогенного забруднення водоймищ;*
- *розробляти біотехнології та керування технологічними процесами біологічного очищення води при відмінності якісного та кількісного складу забруднювачів;*
- *здійснювати проектування та розрахунок споруд біологічного очищення;*
- *здійснювати розрахунки та конструювання сучасного технологічного обладнання для забезпечення водоочищення біологічними методами.*
- *використовувати сучасні технології для очищення висококонцентрованих стічних вод промислових підприємств.*

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

11. • **Дисципліни, що передують вивченню зазначеної дисципліни:** *Іноземна мова професійного спілкування.*

• **Дисципліни, що вивчаються супутньо із зазначеною дисципліною (за необхідності):**

«Біотехнологічні та біоенергетичні об'єкти і технології»; «Гідробіологічні процеси у водних системах»; «Планування на використання експериментальних робіт»; «Методологія наукових досліджень, інтелектуальна власність та патентування».

12. **Зміст курсу: Змістовий модуль 1:** *Тема 1. Біохімія та біотехнологія води. Біологічні аномалії води. Тема 2. Вплив науково-технічного розвитку суспільства на стан водних ресурсів. Нові складові техногенного забруднення джерел водопостачання. Тема 3. Біологічна предочистка поверхневих вод на основі природнього біоценоза. Управління процесами біологічної трансформації органічних речовин. Біоконвеєрні технології відновлення якості води. Тема 4. Біологічне очищення підземних вод. Тема 5. Біотехнологія стічних вод. Тема 6. Багатостадійне біологічне очищення оборотної води індустриальних рибницьких господарств.*

Змістовий модуль 2. *Тема 7. Методи біологічної очистки стічних вод. Тема 8. Очищення стічних вод в аеротенках. Тема 9. Очищення стічних вод на біофільтрах. Тема 10. Анаеробне біологічне очищення. Тема 11. Видалення біогенних елементів зі стічних вод. Біотехнології видалення азоту. Тема 12. Видалення біогенних елементів зі стічних вод. Біологічне видалення фосфору. Тема 13. Сучасні технології очищення висококонцентрованих стічних вод. Тема 14. Технологічні схеми багатостадійної біологічної очистки стічних вод від населених пунктів та виробничих підприємств. Тема 15. Осади, що утворюються при традиційному механо-біологічному очищенні стічних вод.*

13. **Рекомендовані навчальні видання:**

1. Гвоздяк П.І. Біохімія води. Біотехнологія води. (автомонографія). Київ: Видавничий центр «Київо-Могилянська академія», 2019. 228 с. 2. DEGRÉMONT, G. (2007) Water Treatment Handbook, 1 & 2, 7 th Edition, Springer Verlag. 3. Запольський А.К., Мішкова – Кліменко Н.А., Астрелін І.М., Брик М.Т., Гвоздяк П.І., Князькова Т.В. Фізико – хімічні основи очищення стічних вод. Підручник. Київ, Лібра, 2000. – 367с. 4. Ковальчук В.А. Очистка стічних вод: навч. посіб./ Рівне: ВАТ «Рівненська друкарня»,

2002. 622 с. **5.** Кононцев С. В., Саблій Л.А., Гроховська Ю.Р. Екологічна біотехнологія очищення стічних вод та культивування кормових організмів: Монографія. – Рівне: НУВГП, 2011. – 151 с.

6. Романенко В.Д. Основи гідрокології: підручник. – Київ: Обереги, 2001. – 728 с. **7.** Саблій Л.А. Фізико-хімічне та біологічне очищення висококонцентрованих стічних вод: Монографія. - Рівне: НУВГП, 2013. – 292 с.

14. Заплановані види навчальної діяльності та методи викладання:

30 год. лекцій, 30 год. практичних, 120 год. самостійної роботи. Разом – 180 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. Індивідуальне навчально-дослідне завдання.

15. Форми та критерії оцінювання:

Оцінювання здійснюється за 100-бальною шкалою.

*Підсумковий контроль (40 балів): **екзамен** тестовий, в кінці I 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



Національний університет
водного господарства
та природокористування

DESCRIPTION OF EDUCATIONAL DISCIPLINE

1. Code: OK 5

2. Title: *Modern biotechnologies in the field of water purification*

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: *1*

7. Number of established ECTS credits: *6*

8. Surname, initials of the lecturer / lecturers, scientific degree, position: O.M. Kvarthenko, 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:*

- *carry out an analysis of the main cleaning methods based on the use of microorganisms and other hydrobionts in the conditions of anthropogenic pollution of water bodies;*
- *to develop biotechnologies and management of technological processes of biological water purification with differences in the qualitative and quantitative composition of pollutants;*
- *design and calculation of biological treatment facilities;*
- *solve issues related to the organization of the construction of the main buildings and structures of water treatment stations in the circulating water supply systems of industrial enterprises;*
- *carry out design and calculation of structures for cooling and degassing of circulating water;*
- *carry out calculations and construction of modern technological equipment to ensure water purification by biological methods;*
- *use modern technologies for cleaning highly concentrated wastewater of industrial enterprises.*

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.

• **Disciplines studied concurrently with the specified discipline (if necessary):** "Biotechnological and bioenergy objects and technologies"; "Hydrobiological processes in water systems"; "Planning for the use of experimental works"; "Methodology of scientific research, intellectual property and patenting".

12. **Course contents:** Topic 1. Biochemistry and biotechnology of water. Biological anomalies of water. Topic 2. The influence of scientific and technical development of society on the state of water resources. New components of technogenic pollution of water supply sources. Topic 3. Biological pretreatment of surface waters based on natural biocenosis. Topic 4. Biological treatment of groundwater. Topic 5. Waste water biotechnology. Topic 6. Multistage biological treatment of circulating water of industrial fish farms. Topic 7. Methods of biological wastewater treatment. Topic 8. Wastewater treatment in aeration tanks. Topic 10. Anaerobic biological treatment. Topic 11. Removal of biogenic elements from wastewater. Biotechnologies of nitrogen removal. Topic 12. Removal of biogenic elements from wastewater. Biological removal of phosphorus. Topic 13. Modern technologies for cleaning highly concentrated wastewater. Topic 14. Technological schemes of multistage biological treatment of wastewater from settlements and industrial enterprises. Topic 15. Sediments formed during traditional mechano-biological wastewater treatment.

13. **Recommended educational editions:**

1. Zapolskyi A.K., Mishkova-Klimenko N.A., Astrelin I.M., Brik M.T., Gvozdyak P.I., Knyazkova T.V. Physico-chemical basics of wastewater treatment. Textbook. Kyiv, Libra, 2000. – 367p. 2. Mitchenko T.E. The world of modern water treatment. Methods and materials. / Mitchenko T.E., Ponomaryov V.L., Svetleysha O.M., Makarova N.V. et al./ Kyiv, VUVT WATERNET, 2019. – 134 p. 3. Orlov V.O., Lytvynenko L.L., Orlova A.M. Water supply of industrial enterprises. Study guide.-K.: Znannia, 2014.-278 p. 4. Savyovskyi V.V., Molodid O.S. Construction of special buildings and structures: training manual. - K.: Lira-K Publishing House, 2018. - 248 p.

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

30 hours lectures, 30 hours practical, 120 hours independent work. Total - 180 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