

# Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Голова науково-методичної ради  
факультету фізико-технічного



Анатолій КУЛАБУХОВ

“ 20 ” 09 2022

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОК 2.12 Міські та промислові системи очищення води

для здобувачів вищої освіти

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

галузь знань 18 Виробництво та технології

спеціальність 183 Технології захисту навколишнього середовища

освітня програма Екоаналітика та техногенна безпека

рік набору 2020/2021

форма навчання денна

термін навчання 4 роки

вид дисципліни обов'язкова

Розробник  
доцент

О.Г. Левицька, доцент кафедри безпеки життєдіяльності, к.т.н.,

Погоджено

Гарант ОП



Олена ЛЕВИЦЬКА

Робоча програма схвалена на засіданні кафедри безпеки життєдіяльності  
Протокол від 23. 06. 2022 № 23

Ухвалено на засіданні науково-методичної ради факультету фізико-технічного  
Протокол від 20. 09. 2022 № 1

Дніпро  
2022

### Опис навчальної дисципліни

| Навчальний рік<br>(роки) викладання<br>дисципліни | Курс | Семестр | Підсумк.<br>контроль |       |              | Індивід.<br>завдання |           | Кредитів ECTS | Обсяг роботи студента (години) |                     |        |           |                 |                      |
|---|------|---------|----------------------|-------|--------------|----------------------|-----------|---------------|--------------------------------|---------------------|--------|-----------|-----------------|----------------------|
|   |      |         | екзамен              | залік | курс. робота | форма                | кількість |               | аудиторні                      |                     |        |           |                 | самостійна<br>робота |
|   |      |         |                      |       |              |                      |           |               | всього                         | всього<br>аудиторні | лекції | практичні | лабораторн<br>і |                      |
| Денна форма навчання                              |      |         |                      |       |              |                      |           |               |                                |                     |        |           |                 |                      |
| 2022/2023   | 3    | 6       | 6                    |       |              | кпр                  |           | 5,0           | 150                            | 58                  | 38     | 20        |                 | 92                   |
|   |      |         |                      |       |              |                      |           |               |                                |                     |        |           |                 |                      |

#### 1. Мета навчальної дисципліни:

- вивчення принципу роботи обладнання, що забезпечує очищення побутових та промислових стічних вод,
- формування у студентів розуміння щодо ефективного застосування систем очищення стічних вод та вміння надавати рекомендації щодо вибору очисного обладнання для заданих умов ведення технологічного процесу.

#### *Вивчення дисципліни забезпечує формування компетентностей за ОП:*

**ФК01** Здатність до попередження забруднення довкілля та кризових явищ і процесів.

**ФК02** Здатність обґрунтовувати, здійснювати підбір, розраховувати, проектувати, модифікувати, готувати до роботи та використовувати сучасну техніку і обладнання для захисту та раціонального використання повітряного та водного середовищ, земельних ресурсів, поводження з відходами.

**ФК08.** Здатність до забезпечення екологічної безпеки.

#### 2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни

Для вивчення дисципліни «Міські та промислові системи очищення води» студентам необхідно мати знання та компетентності, що забезпечують базові шкільні дисципліни – біологія, фізика, математика, географія.

#### 3. Результати навчання за дисципліною та їх співвідношення із програмними результатами навчання

| № | Результати навчання за дисципліною   | Програмні результати навчання  | Номери тем             |
|---|--|--|------------------------|
| 1 | Знати основне технологічне обладнання, що забезпечує очищення побутових та промислових стічних вод | ПР06. Обґрунтовувати та застосовувати природні та штучні системи і процеси в основі природозахисних технологій відповідно екологічного імперативу та концепції сталого розвитку. | T1.2,<br>T1.3,<br>T1.4 |
| 2 | Розуміти принципи застосування та функціонування обладнання для очищення стічних вод               | ПР07. Здійснювати науково-обґрунтовані технічні, технологічні та організаційні заходи щодо запобігання забруднення довкілля.   | T1.2,<br>T1.3,<br>T1.4 |

|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| 3 | Надавати рекомендації щодо вибору очисного обладнання для заданих умов ведення технологічного процесу   | ПРО8. Вміти продемонструвати навички вибору, планування, проєктування та обчислення параметрів роботи окремих видів обладнання, техніки і технологій захисту навколишнього середовища, використовуючи знання фізико-хімічних властивостей поллютантів, параметрів технологічних процесів та нормативних показників стану довкілля.                                    | T1.2,<br>T1.3,<br>T1.4                   |
| 4 | Знати сучасні та перспективні методи та технології очищення стічних вод та утилізації осадів стічних вод, рекомендувати коефективне обладнання до застосування у технологічних схемах цехів по очищенню побутових і промислових стічних вод | ПР12. Обирати інженерні методи захисту довкілля, здійснювати пошук новітніх техніко-технологічних й організаційних рішень, спрямованих на впровадження у виробництво перспективних природоохоронних розробок і сучасного обладнання, аналізувати напрямки вдосконалення існуючих природоохоронних і природовідновлюваних технологій забезпечення екологічної безпеки. | T1.2,<br>T1.3,<br>T1.4,<br>T2.1,<br>T2.2 |
| 5 | Рекомендувати та вміти застосовувати безпечні і екологічно дружні технології очищення побутових і промислових стічних вод для забезпечення процесу управління природоохоронною діяльністю на промислових об'єктах                           | ПР13. Вміти застосовувати основні закономірності безпечних, ресурсоефективних і екологічно дружніх технологій в управлінні природоохоронною діяльністю, в тому числі, через системи екологічного керування відповідно міжнародним стандартам.   | T1.1,<br>T1.2,<br>T1.3,<br>T1.4          |
| 6 | Розуміти проблеми забрудненості стічних вод та вміти надавати рекомендації щодо впровадження коефективного очисного обладнання на міських очисних спорудах  | ПР14. Вміти обґрунтовувати ступінь відповідності наявних або прогнозованих екологічних умов завданням захисту, збереження та відновлення навколишнього середовища.  | T1.1,<br>T1.2,<br>T1.3,<br>T1.4          |

#### 4. Структура навчальної дисципліни

| № п/п  | Номер і назва теми   | Кількість годин* |            |           |            |
|--|--|------------------|------------|-----------|------------|
|  |  | лекції           | практичн і | лаборатор | самостійна |
| <b>6 семестр</b>   |  |                  |            |           |            |
| <b>Розділ 1. Обладнання та системи очищення побутових та промислових стічних вод</b> |  |                  |            |           |            |
| 1  | <i>Тема 1.1. Вступ. Утворення міських та промислових стічних вод. Приймання промислових стічних вод на міські очисні споруди</i> | 4                |            |           | 14         |

|   |  |    |    |  |    |
|---|--|----|----|--|----|
|   | Основні терміни курсу. Утворення побутових стічних вод. Утворення промислових стічних вод. Загальні вимоги до складу та властивостей стічних вод, які скидаються до систем централізованого водовідведення   |    |    |  |    |
| 2   | <b>Тема 1.2. Очищення побутових та промислових стічних вод на міських очисних спорудах</b><br>Механічне очищення стічних вод. Біологічне очищення стічних вод. Знезараження стічних вод  | 6  | 2  |  | 16 |
| 3   | <b>Тема 1.3. Методи доочищення стічних вод</b><br>Реагентні методи доочищення стічних вод. Доочистка стічних вод на фільтрах   | 6  | 4  |  | 10 |
| 4   | <b>Тема 1.4. Технологічні схеми очищення стічних вод на міських очисних спорудах та на промислових об'єктах</b><br>Особливості технологічних схем з очищення води. Очищення міських стічних вод на каналізаційних спорудах. Очищення промислових стічних вод на очисних спорудах | 6  | 4  |  | 10 |
| Всього за змістовним модулем 1  |  | 22 | 10 |  | 50 |
| <b>Розділ 2. Утилізація осадів, що утворюються після очищення стічних вод</b> |  |    |    |  |    |
| 1   | <b>Тема 2.1. Умови утворення та склад відходів підприємств по очистці міських стічних вод</b><br>Відходи очисних споруд та шляхи їх утворення. Забрудненість осадів міських стічних вод  | 8  | 6  |  | 21 |
| 2   | <b>Тема 2.2. Вивчення проблеми утилізації осадів міських стічних вод</b><br>Утилізація осадів міських стічних вод шляхом виробництва добрив. Утилізація осадів міських стічних вод шляхом виробництва палива та інші шляхи їх утилізації   | 8  | 4  |  | 21 |
| Всього за змістовним модулем 2  |  | 16 | 10 |  | 42 |
| <b>ВСЬОГО</b>   |  | 38 | 20 |  | 92 |

### Тематика практичних занять

| № Теми              | Тематика (назва) практичного заняття  | Кількість годин | Рекомендована література (№ з переліку) |
|---------------------|---|-----------------|---|
| <i>Розділ 1</i>     |   |                 |   |
| 1.2                 | Сучасні методи знезараження стічних вод, що застосовуються в Україні і за кордоном  | 2               | № 1, 2, 3, 5, 6<br>додаткова № 1, 2     |
| 1.3                 | Активоване вугілля як універсальний сорбент забруднюючих речовин  | 4               | № 4, 7                                  |
| 1.4                 | Мембрани для очищення води: технології виготовлення, переваги та недоліки при застосуванні                                      | 4               | № 4, 5, 6                               |
| <i>Розділ 2</i>     |   |                 |   |
| 2.1                 | Очисні споруди міст України: обладнання, що застосовується, та склад відходів, що утворюються та зберігаються на мулових картах | 6               | № 1, 5, 6<br>додаткова № 1, 2           |
| 2.2                 | Термічні методи обробки осадів міських стічних вод  | 4               | № 5                                     |
| <b>Всього годин</b> |   | 20              | -                                       |

## Тематика самостійної роботи

| № Теми              | Тема самостійної роботи  | Кількість годин | Рекомендована література (№ з переліку) |
|---------------------|--|-----------------|---|
| Тема 1.1            | Утворення стічних вод на промислових об'єктах та приймання їх міськими очисними спорудами            | 14              | № 3, 4, 5, 6<br>додаткова № 3           |
| Тема 1.2            | Метантенки та аеротенки: принципи роботи та застосування   | 16              | № 3, 4, 5, 6                            |
| Тема 1.3            | Реагентні методи очищення стічних вод  | 10              | № 4, 5                                  |
| Тема 1.4            | Системи очищення води на промислових об'єктах  | 10              | № 1, 2, 3, 6, 7<br>додаткова № 2        |
| Тема 2.1            | Утворення осадів стічних вод на етапах механічного та біологічного очищення води                     | 21              | № 4, 5, 6                               |
| Тема 2.2            | Осади стічних вод як потенційне добриво: безпека застосування, рекомендації і застереження науковців | 21              | № 5<br>додаткова № 1                    |
| <b>Всього годин</b> |  | 92              | -                                       |

## 5. Схема формування оцінки.

### 5.1 Шкала відповідності оцінювання:

|                         |                    |        |
|-------------------------|--------------------|--------|
| Відмінно/Excellent      | Зараховано/Passed  | 90-100 |
| Добре/Good              |                    | 82-89  |
| Задовільно/Satisfactory |                    | 75-81  |
|                         |                    | 64-74  |
|                         |                    | 60-63  |
| Незадовільно/Fail       | Не зараховано/Fail | 0-59   |

### 5.2 Форми та організація оцінювання:

#### Поточний контроль :

| Форма оцінювання  | Строки проведення оцінювання (тижні викладання) | Максимальна кількість балів |
|---|---|-----------------------------|
| Практичні заняття. Усні опитування на практичних заняттях | 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32          | 10 x 4 б.=40                |
| Контрольна робота   | 32  | 20                          |
| <b>Максимальна кількість балів за поточне оцінювання</b>  |   | <b>60 б.</b>                |

#### Семестровий контроль:

| Форма оцінювання | Максимальна кількість балів |
|------------------|-----------------------------|
| Екзамен          | 40                          |

### 5.3 Критерії оцінювання:

| <b>Критерії оцінювання знань здобувачів</b> |   |
|---|---|
| <b>Опанування тем практичних робіт</b>      |   |
| <b>Бали</b>                                 | <b>Критерій</b>   |
| 0 балів<br>«незадовільно»                   | Здобувач неспроможний надати жодної правильної відповіді на запитання за темами практичних робіт.   |
| 1 бал<br>«незадовільно»                     | Здобувач дає неправильні або дуже неповні відповіді на запитання; демонструє часткове розуміння термінів та повну відсутність аргументації власної думки; відсутня здатність до репродуктивного застосування знань; значні бар'єри в комунікації. |
| 2-3 бали<br>«задовільно»                    | Здобувач дає неповні відповіді на запитання; відсутня ґрунтовна аргументація власної думки.   |
| 4 бали<br>«відмінно»                        | Здобувач надає повні та ґрунтовні відповіді на всі запитання за темами практичних робіт; демонструє уміння визначати головне та другорядне; вдало аргументує власну думку.  |
| <b>Виконання контрольної роботи</b>         |   |
| <b>Бали</b>                                 | <b>Критерій</b>   |
| 0-5 балів                                   | 0-25 % правильних відповідей  |
| 6-10 балів                                  | 26-50 % правильних відповідей   |
| 11-15 балів                                 | 51-75 % правильних відповідей   |
| 15-20 балів                                 | 76-100 % правильних відповідей  |

### 6. Методи навчання, інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна:

#### Методи навчання:

- інтерактивне навчання (активне залучення здобувача вищої освіти до навчального процесу під час дискусій, бесід);
- словесні методи (пояснення);
- наочні методи (презентації);
- практичні методи (виконання практичних робіт);
- контекстне навчання (інтеграція результатів різних видів діяльності здобувача вищої освіти – навчальної, наукової і практичної – та їх використання під час виконання самостійного наукового дослідження);
- методи аналітичного та критичного мислення – інтелектуальна діяльність здобувача, спрямована на вирішення конкретного завдання, а також спосіб підходу до проблеми, що дозволяє виявити приховані проблеми і прийняти правильне рішення;

- самостійне навчання (опанування завдань для самостійної роботи у результаті аналізу та переосмислення рекомендованої навчальної та наукової літератури).

### **Інструменти та обладнання:**

Персональні комп'ютери, ноутбуки

### **Програмне забезпечення:**

MS Office 365, MS Teams, MS Forms, MS PowerPoint, MS SharePoint, Zoom.

## **7. Рекомендована література:**

### ***Основна:***

1. Огурцов А.П. Сучасне довкілля та шляхи його покращення : навч. посіб. / А.П. Огурцов, М.Д. Волошин. – К. : НМЦ ВО, 2003. – 547 с.
2. Джигирей В.С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища : навч. посіб. / В.С. Джигирей. – К. : Знання ; КОО, 2000. – 203 с.
3. Березовська Л.В. Конспект лекцій з дисципліни Рациональне природокористування та охорона довкілля. Очистка побутових стічних вод: споруди та обладнання (для студентів IV курсу денної форми навчання спец.101 Екологія) / Одеса: Коледж нафтогазових технологій, інженерії та інфраструктури сервісу Одеської національної академії харчових технологій, 2018. Електронний ресурс – Режим доступу: [kntiis.od.ua/sites/default/files/files/stochi%20vodi.pdf](http://kntiis.od.ua/sites/default/files/files/stochi%20vodi.pdf)
4. Запольський А.К. Водопостачання, водовідведення та якість води : підруч. / А.К. Запольський. – К. : Вища шк., 2005. – 671с.
5. Гомеля М.Д. Очисні споруди. Основи проектування : навч. посіб. / Гомеля М.Д., Крисенко Т.В., Дейкун І.М. – К. : НТУУ «КПІ», 2007. – 176 с.
6. Батлук В.А. Основи екології : підруч. / В.А. Батлук. – К. : Знання, 2007. – 519 с.
7. Методичні вказівки до виконання курсового проекту, практичних занять та самостійної роботи з навчальної дисципліни «Водовідведення (очистка стічних вод)» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» (водопостачання та водовідведення) всіх форм навчання [Електронне видання] / Ковальчук В. А. – Рівне : НУВГП, 2020. – 66 с.

### ***Додаткова:***

1. Закон України "Про охорону навколишнього природного середовища". – К.: Відомості Верховної Ради України, 1991. – № 41. – Ст. 546.
2. Директива Ради 91/271/ЄЕС "Про очистку міських стічних вод" від 21 травня 1991 року Електронний ресурс – Режим доступу: [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994\\_911#Text](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_911#Text)
3. Наказ Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України № 316 від 01.12.2017 Про затвердження

Правил приймання стічних вод до систем централізованого водовідведення та Порядку визначення розміру плати, що справляється за понаднормативні скиди стічних вод до систем централізованого водовідведення. Електронний ресурс – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0056-18#Text>

## **8. Інформаційні ресурси:**

1. Офіційне інтернет-представництво Президента України <http://www.president.gov.ua/>.
2. Верховна Рада України <http://www.rada.kiev.ua> .
3. Кабінет Міністрів України <http://www.kmu.gov.ua/>.
4. Міністерство екології та природних ресурсів України <http://www.menr.gov.ua/>.
5. Державна екологічна інспекція України <https://www.dei.gov.ua/>
6. Офіційний сайт Дніпропетровської обласної державної адміністрації. <https://adm.dp.gov.ua/storage/app/uploads/public/612/75d/d47/61275dd475b65912867928.pdf>
7. Бібліотека ДНУ ім.О.Гончара <http://library.dnu.dp.ua/>
8. Електронний каталог бібліотеки ДНУ <http://lib.dnu.dp.ua/>
9. Репозиторій ДНУ <http://repository.dnu.dp.ua:1100/>