



## ФІЗИКО-ХІМІЧНІ МЕТОДИ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД

**Викладач:** кандидат біологічних наук, доц. Домніч Андрій Валерійович

**Кафедра:** загальної та прикладної екології і зоології, III корпус, ауд. 116-В

**E-mail:** volf.zp@gmail.com

**Телефон:** (061) 228-76-34

**Інші засоби зв'язку:** Moodle (форум курсу, приватні повідомлення)

<b>Освітня програма, рівень вищої освіти:</b>	Загальна та прикладна екологія і зоологія бакалавр						
<b>Статус дисципліни:</b>	Вибіркова						
<b>Кредити ECTS</b>	5	<b>Навч. рік:</b>	2023-24	<b>Рік навчання</b>	2	<b>Тижні</b>	11
<b>Кількість годин</b>	150	<b>Кількість змістових модулів<sup>1</sup></b>	8	<b>Лекційні заняття – 12</b> <b>Лабораторні заняття – 10</b> <b>Самостійна робота – 50</b> <b>Інд.завдання-20</b>			
<b>Вид контролю:</b>	залік						
<b>Посилання на курс в Moodle</b>	<a href="https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=6802">https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=6802</a>						
<b>Консультації:</b> особисті – згідно розкладу, III корпус, ауд. 116; дистанційні – Moodle							

### ОПИС КУРСУ

Метою викладання є набуття здобувачами цілісного уявлення про теоретичні і практичні основи застосування фізико-хімічних методів очищення стічних вод. Знайомство з сучасними фізико-хімічними методами нейтралізації промислових викидів-забруднювачів стічних вод дозволить слухачам курсу впевнено почуватися у науковому екологічному просторі та вільно орієнтуватися у спеціальній термінології, поглибить знання в сфері використання фізико-хімічних методів покращення екологічного стану стічних вод.

Дисципліна сприятиме формуванню знань та практичних вмінь з питань проектування та практичної експлуатації фізико-хімічних систем покращення екологічного стану стічних вод. Виконання практичних завдань спонукає до розвитку навичок командної роботи, організаційних та лідерських якостей в сфері позитивного вирішення сучасних екологічних проблем, зокрема, очищення стічних вод.

### ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

У разі успішного завершення курсу здобвач **зможе:**

- знати інженерно-екологічну термінологію та номенклатуру, описувати структурні схеми сучасних інженерних методів охорони навколишнього середовища;
- пояснити зв'язок між фізико-хімічними властивостями, забруднювачів довкілля та фізико-хімічними методами їх нейтралізації;
- знати способи оптимізації вибору фізико-хімічних методів для конкретних практичних екологічних задач, зокрема очищення стічних вод;



- здійснювати критичний аналіз сучасних інженерних, в тому числі і фізико-хімічних, методів охорони навколишнього середовища ;
- здійснювати керівництво експериментальною роботою по оптимізації експлуатації сучасних фізико-хімічних методів в сфері екології, зокрема в системі очищення стічних вод;
- використовувати набуті знання та вміння для формування практичних навичок в сфері оптимального використання сучасних фізико-хімічних методів для охорони навколишнього середовища, зокрема, стічних вод;
- працювати самостійно або в групі, отримати результат у межах обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність та наукову добросовісність;
- демонстрація знання та розуміння основних фактів, концепцій, принципів, законів і теорій в сфері використання сучасних фізико-хімічних методів для мінімізації негативного впливу промислових викидів на навколишнє середовище, зокрема, забруднення стічних вод;
- вміти інтерпретувати експериментально отримані дані та співвідносити їх з відповідними теоретичними основами;
- інтерпретувати експериментально отримані дані та співвідносити їх з відповідними теоретичними підходами до інженерних, зокрема, фізико-хімічних методів охорони навколишнього середовища;
- здійснювати моніторинг та аналіз наукових джерел інформації та фахової літератури;
- використовувати набуті знання та компетенції з інженерної екології в прикладному полі, базових інженерно-технологічних навичок;
- коректно використовувати мовні засоби в професійній діяльності залежно від мети спілкування;
- використовувати сучасні інформаційно- комунікаційні технології при спілкуванні, а також для збору, аналізу, обробки, інтерпретації даних;
- вести професійну діяльність з найменшими ризиками для навколишнього середовища;
- діяти соціально відповідально та громадянсько свідомо на основі етичних міркувань;
- вчитись самостійно та самовдосконалюватися, нести відповідальність за власні судження та результати;
- приймати обґрунтовані рішення та рухатися до спільної мети.

## ОСНОВНІ НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ

*Лекції, практичні заняття, підручники та посібники, методичні рекомендації до виконання індивідуальних завдань розміщені на платформі Moodle:*

*<https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=6802>*

## КОНТРОЛЬНІ ЗАХОДИ

### Поточні контрольні заходи

#### **Обов'язкові види роботи:**

**Практичні заняття** (тах 2 бали за кожену роботу) – на кожному занятті.

**Виконання домашнього завдання** (тах 1 бал) – до кожного лабораторного заняття.



**Письмова контрольна робота** (max 14 балів) – двічі на семестр, наприкінці кожного змістового модулю курсу. Контрольна робота складається з 3-х теоретичних питань, 1 задачі та тестів.

**Пройходження тестів в системі Moodle** (max 4 бали).

**Підсумкові контрольні заходи:**

**Усна відповідь на заліку** (max 25 балів) передбачає розгорнуте висвітлення двох питань.

Перелік питань див. на сторінці курсу у Moodle:

<https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=6802>

**Захист індивідуального завдання** (max 15 балів) здійснюється на заліковому тижні.

Публічний захист є обов'язковою вимогою для зарахування результатів за даним видом роботи. Методичні рекомендації до виконання ІДЗ та критерії оцінювання див. на сторінці курсу у Moodle: <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=6802>

Контрольний захід		Термін виконання	% від загальної оцінки
<b>Поточний контроль (max 60%)</b>			
Змістовий модуль 1 (розділ 1)	Лабораторна робота №1	Тиждень 1-2	3
	Виконання домашнього завдання		
Змістовий модуль 2(розділ 2)	Лабораторна робота №2	Тиждень 3	3
	Виконання домашнього завдання		
Змістовий модуль 3 (розділ 3)	Лабораторна робота №3	Тиждень 4	3
	Виконання домашнього завдання		
Змістовий модуль 4 (розділ 4)	Виконання домашнього завдання	Тиждень 5-6	21
	Лабораторна робота №4		
	Письмова контрольна робота		
	Пройходження тестів в системі Moodle		
Змістовий модуль 5(розділ 5)	Лабораторна робота №5	Тиждень 7	3
	Виконання домашнього завдання		
Змістовий модуль 6 (розділ 1)		Тиждень 8	3
	Виконання домашнього завдання		
Змістовий модуль 7(розділ 2)		Тиждень 9	3
	Виконання домашнього завдання		
Змістовий модуль 8 (розділ 3)		Тиждень 10-11	21
	Виконання домашнього завдання		
	Письмова контрольна робота		
	Пройходження тестів в системі Moodle		
<b>Підсумковий контроль (max 40%)</b>			
Залік			25
Захист індивідуального завдання			15
<b>Разом</b>			<b>100%</b>



**Шкала оцінювання: національна та ECTS**

За шкалою ECTS	За шкалою університету	За національною шкалою	
		Екзамен	Залік
A	90 – 100 (відмінно)	5 (відмінно)	Зараховано
B	85 – 89 (дуже добре)	4 (добре)	
C	75 – 84 (добре)		
D	70 – 74 (задовільно)	3 (задовільно)	
E	60 – 69 (достатньо)		
FX	35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання)	2 (незадовільно)	Не зараховано
F	1 – 34 (незадовільно – з обов'язковим повторним курсом)		

**РОЗКЛАД КУРСУ ЗА ТЕМАМИ І КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ**

Тиждень і вид заняття	Тема заняття	Контрольне завдання	Кількість балів
Змістовий модуль 1			
Тиждень 1 Лекція 1 <i>Лабораторна робота 1</i>	Реагентні методи очищення стічних вод.	<i>Лабораторна робота</i> Виконання домашнього завдання.	6
Тиждень 2 Лекція 2 <i>Лабораторна робота 2</i>	Адсорбційні методи очищення стічних вод.	<i>Лабораторна робота</i> Виконання домашнього завдання.	6
Тиждень 3 Лекція 3 <i>Лабораторна робота 3</i>	Механічні методи очищення стічних вод	<i>Лабораторна робота</i> Виконання домашнього завдання.	6
Тиждень 4 Лабораторні роботи 4		Письмова контрольна робота. Проходження тестів в системі Moodle.	18
Змістовий модуль 2			
Тиждень 5 Лекція 4 <i>Лабораторна робота 5</i>	Фізико-хімічний механізм використання мембран для очищення стічних вод.	<i>Лабораторна робота</i> Виконання домашнього завдання.	6
Тиждень 6 Лекція 5	Принципи використання деструктивних методів очищення стічних вод.	<i>Лабораторна робота</i> Виконання домашнього завдання.	6



Тиждень 7 Лекція 6	Іонно-обмінний метод очищення стічних вод.	Виконання домашнього завдання.	6
Тиждень 8		Письмова контрольна робота. Проходження тестів в системі Moodle	18

## ОСНОВНІ ДЖЕРЕЛА

1. Стандарт вищої освіти підготовки бакалавра з спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього». СВО-2018. Київ: МОН України, 2018. 17 с.
2. Зубик С.В. Техноекологія: Джерела забруднення і захист навколишнього середовища. Львів: Оріяна-Нова, 2007. 432 с.
3. Бакка М.Т., Дорошенко В.В. Очисні споруди і пристрої: навч. посібник. Житомирський держ. технол. ун-т. Житомир, 2005.
4. Долина Л.Ф. Практикум по водоотведению промышленных предприятий / Днепропетровский нац. ун-т железнодорожного транспорта. Днепропетровск: Континент, 2007.
5. Долина Л.Ф. Современная техника и технологии для очистки сточных вод от солей тяжелых металлов. Днепропетровск: Континент, 2008. С. 14
6. Орлов В. О., Зошук А. М. Водопостачання і водовідведення. Інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення. / Нац. ун-т водного господарства та природокористування Рівне: НУВГП, 2008.
7. Водовідведення та очищення стічних вод. Частина 1. Водовідвідні мережі та споруди / під загальною редакцією Мацнева А.І.: навчальний посібник. Рівне: РДТУ, 1999. 203 с.: іл.
8. Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування ДБНВ.2.5-75:2013. Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 134 с.

## РЕГУЛЯЦІЯ І ПОЛІТИКИ КУРСУ

### **Відвідування занять. Регуляція пропусків.**

*Характер курсу передбачає обов'язкове відвідування лабораторних занять. Здобувач вищої освіти має право на індивідуальний графік відвідування лекційних занять. На лабораторних заняттях студенти повинні працювати в халатах, дотримуючись правил техніки безпеки в хімічній лабораторії. Пропуски вважаються поважними, якщо представлені об'єктивні докази справжніх причин: хвороба студента, підтверджена довідкою (лікарняним листом) про тимчасову непрацездатність; попередньо отриманий дозвіл завідувача кафедри про пропуск занять за сімейними чи іншими поважними причинами (не більше 3-х навчальних днів за семестр); донорська довідка, повістка в військкомату. Студенти, які за певних обставин не можуть відвідувати лабораторні заняття регулярно, мусять впродовж тижня узгодити із викладачем графік індивідуального відпрацювання пропущених занять. Відпрацювання занять здійснюється*



усно у формі співбесіди за питаннями, визначеними планом заняття. В окремих випадках дозволяється письмове відпрацювання шляхом виконання індивідуального письмового завдання. За наявності невідпрацьованих пропущених практичних занять студент до написання атестаційних робіт не допускається.

#### **Політика академічної доброчесності**

При виконанні індивідуального завдання будь-яка ідея, думка чи речення, ілюстрація чи фото, яке ви запозичуєте, має супроводжуватися посиланням на першоджерело. Висока академічна культура та європейські стандарти якості освіти, яких дотримуються у ЗНУ, вимагають від дослідників відповідального ставлення до вибору джерел. Посилання на такі ресурси, як Wikipedia, бази даних рефератів та письмових робіт (Studopedia.org та подібні) є неприпустимим. Рекомендовані бази даних для пошуку джерел:

Електронні ресурси Національної бібліотеки ім. Вернадського: <http://www.nbuv.gov.ua>

Цифрова повнотекстова база даних англomовної наукової періодики JSTOR: <https://www.jstor.org/>

#### **Використання комп'ютерів/телефонів на занятті**

Використання мобільних телефонів, планшетів та інших гаджетів під час лекційних та лабораторних занять дозволяється виключно у навчальних цілях (для уточнення певних даних, перевірки правопису, отримання довідкової інформації тощо). Будь ласка, не забувайте активувати режим «без звуку» до початку заняття.

Під час виконання заходів контролю (контрольних робіт, заліку) використання гаджетів заборонено. У разі порушення цієї заборони роботу буде анульовано.

#### **Комунікація**

Базовою платформою для комунікації викладача зі студентами є Moodle.

Важливі повідомлення загального характеру регулярно розміщуються викладачем на сторінці курсу. Для персональних запитів використовується сервіс приватних повідомлень та електронна пошта. Для оперативного отримання повідомлень про оцінки та нову інформацію, розміщену на сторінці курсу у Moodle, будь ласка, переконайтеся, що адреса електронної пошти, зазначена у вашому профайлі на Moodle, є актуальною, та регулярно перевіряйте папку «Спам». Якщо за технічних причин доступ до Moodle є неможливим, або ваше питання потребує термінового розгляду, направте електронного листа з позначкою «Важливо» на адресу Yulia.ZNU@ukr.net. У листі обов'язково вкажіть ваше прізвище та ім'я, курс та шифр академічної групи.





## ДОДАТОК ДО СИЛАБУСУ ЗНУ – 2023-2024 рр.

**ГРАФІК ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ 2023-2024 н. р.** доступний за адресою: <https://tinyurl.com/yckze4jd>.

**АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ.** Студенти і викладачі Запорізького національного університету несуть персональну відповідальність за дотримання принципів академічної доброчесності, затверджених Кодексом академічної доброчесності ЗНУ: <https://tinyurl.com/ya6yk4ad>. Декларація академічної доброчесності здобувача вищої освіти (додається в обов'язковому порядку до письмових кваліфікаційних робіт, виконаних здобувачем, та засвідчується особистим підписом): <https://tinyurl.com/y6wzzlu3>.

### **НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ.**

Перевірка набутих студентами знань, навичок та вмінь (атестації, заліки, іспити та інші форми контролю) є невід'ємною складовою системи забезпечення якості освіти і проводиться відповідно до Положення про організацію та методику проведення поточного та підсумкового семестрового контролю навчання студентів ЗНУ: <https://tinyurl.com/y9tve4lk>.

**ПОВТОРНЕ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН, ВІДРАХУВАННЯ.** Наявність академічної заборгованості до 6 навчальних дисциплін (в тому числі проходження практики чи виконання курсової роботи) за результатами однієї екзаменаційної сесії є підставою для надання студенту права на повторне вивчення зазначених навчальних дисциплін. Порядок повторного вивчення визначається Положенням про порядок повторного вивчення навчальних дисциплін та повторного навчання у ЗНУ: <https://tinyurl.com/y9pkmmmp5>. Підстави та процедури відрахування студентів, у тому числі за невиконання навчального плану, регламентуються Положенням про порядок переведення, відрахування та поновлення студентів у ЗНУ: <https://tinyurl.com/ycds57la>.

**НЕФОРМАЛЬНА ОСВІТА.** Порядок зарахування результатів навчання, підтверджених сертифікатами, свідоцтвами, іншими документами, здобутими поза основним місцем навчання, регулюється Положенням про порядок визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті: <https://tinyurl.com/y8gbt4xs>.

**ВИРІШЕННЯ КОНФЛІКТІВ.** Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, регламентуються Положенням про порядок і процедури вирішення конфліктних ситуацій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/57wha734>. Конфліктні ситуації, що виникають у сфері стипендіального забезпечення здобувачів вищої освіти, вирішуються стипендіальними комісіями факультетів, коледжів та університету в межах їх повноважень, відповідно до: Положення про порядок призначення і виплати академічних стипендій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/yd6bq6p9>; Положення про призначення та виплату соціальних стипендій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/y9r5dpwh>.

**ПСИХОЛОГІЧНА ДОПОМОГА.** Телефон довіри практичного психолога Марті Ірини Вадимівни (061)228-15-84, (099)253-78-73 (щоденно з 9 до 21).

**УПОВНОВАЖЕНА ОСОБА З ПИТАНЬ ЗАПОБІГАННЯ ТА ВИЯВЛЕННЯ КОРУПЦІЇ** Запорізького національного університету: Борисов Костянтин Борисович Електронна адреса: [uv@znu.edu.ua](mailto:uv@znu.edu.ua) Гаряча лінія: Тел. (061) 228-75-50

**РІВНІ МОЖЛИВОСТІ ТА ІНКЛЮЗИВНЕ ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ.** Центральні входи усіх навчальних корпусів ЗНУ обладнані пандусами для забезпечення доступу осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення. Допомога для здійснення входу у разі



---

потреби надається черговими охоронцями навчальних корпусів. Якщо вам потрібна спеціалізована допомога, будь-ласка, зателефонуйте (061) 228-75-11 (начальник охорони). Порядок супроводу (надання допомоги) осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення у ЗНУ: <https://tinyurl.com/ydhcsagx>.

**РЕСУРСИ ДЛЯ НАВЧАННЯ.** Наукова бібліотека: <http://library.znu.edu.ua>. Графік роботи абонементів: понеділок – п`ятниця з 08.00 до 16.00; вихідні дні: субота і неділя.

**ЕЛЕКТРОННЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАННЯ (MOODLE):** <https://moodle.znu.edu.ua>

Якщо забули пароль/логін, направте листа з темою «Забув пароль/логін» за адресою: [moodle.znu@znu.edu.ua](mailto:moodle.znu@znu.edu.ua).

У листі вкажіть: прізвище, ім'я, по-батькові українською мовою; шифр групи; електронну адресу.

Якщо ви вказували електронну адресу в профілі системи Moodle ЗНУ, то використовуйте посилання для відновлення паролю <https://moodle.znu.edu.ua/mod/page/view.php?id=133015>.

Центр інтенсивного вивчення іноземних мов: <http://sites.znu.edu.ua/child-advance/>

Центр німецької мови, партнер Гете-інституту: <https://www.znu.edu.ua/ukr/edu/ocznu/nim>

Школа Конфуція (вивчення китайської мови): <http://sites.znu.edu.ua/confucius>