

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛТАВСЬКИЙ А ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ**



КАФЕДРА БІОТЕХНОЛОГІЇ ТА ХІМІЇ

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

БІОТЕХНОЛОГІЯ ОЧИЩЕННЯ ВОДИ

освітній ступінь Бакалавр

Розробник: **Тамара САХНО**, професор кафедри біотехнології та хімії, д.х.н., ст.н.сп.

Полтава
2022 р.

Форма опису навчальної дисципліни та інформація про розробника

Назва навчальної дисципліни	Біотехнологія очищення води
Назва структурного підрозділу	Кафедра біотехнології та хімії
Контактні дані розробників, які залучені до викладання	<i>Викладач:</i> Тамара САХНО, д.х.н., с.н.сп <i>Контакти:</i> ауд. (навчальний корпус № 1) e-mail: tamara.sakhno@pdaa.edu.ua тел. +380993051665, сторінка викладача https://www.pdaa.edu.ua/people/sakhno-tamara
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський) рівень
Спеціальність	
Попередні умови для вивчення навчальної дисципліни	

Опис дисципліни

Навчальна дисципліна «Біотехнологія очищення води» належить до міжфакультетських вибіркових дисциплін, яка вивчає властивості води як речовини і сировини, вимоги до води різного призначення, проблеми забору вод з природних водойм, їх очистки та підготовки для постачання населенню та господарству, особливості очистки стічних вод, методи їх очистки, вимоги до скидання вод у природне середовище, оцінку забруднення природних вод стічними водами.

Заплановані результати навчання

Мета вивчення навчальної дисципліни: – сформулювати у студентів комплекс знань, умінь і навичок вивчення законів здійснення водопідготовки для різних потреб та аспектів сучасного функціонування системи очистки стічних вод.

Основні завдання навчальної дисципліни: сформувати у студентів наукові уявлення стосовно особливостей організації забору води та її підготовки до постачання населенню та різним галузям господарства, методів очистки природних вод, методів оцінювання якості питних вод, особливостей та технології очистки стічних вод та функціонування очисних споруд.

Компетентності:

Спеціальні (фахові, предметні):

ЗК1. Вміння використовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології

ЗК2. Вміння виявляти, ставити, вирішувати професійні та життєві проблеми на основі етико естетичних міркувань (мотивів)

ЗК3. Засвоєння способів підготовки зразків, обробки і аналізу реєстрованих характеристик і джерел можливих помилок, визначення точності експериментів і їх обмеження.

ЗК4. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями, вміння виявляти, формулювати та вирішувати проблеми.

ЗК8. Здатність до практичного застосування знань та оволодіння сучасними знаннями.

ЗК15. Прагнення до збереження навколишнього середовища, забезпечення та дотримання безпечних умов праці.

ЗК16. Теоретичні і практичні знання в області фізико-хімічних явищ і процесів, що лежать в основі найбільш важливих методів дослідження властивостей речовин і явищ у них.

Програмні результати навчання:

ПРО7. Демонструвати знання сучасного рівня та новітніх технологій у різних галузях для їхнього упровадження у професійній діяльності та вирішенні фахових завдань.

Методи навчання: словесні (лекції з використанням мультимедійних презентацій, розповідь-пояснення, бесіда), наочні (ілюстрація, демонстрація тощо) та практичні (досліди, вправи, лабораторні роботи, реферати, проекти тощо).

Програма навчальної дисципліни:

Тема 1. Вступ. Предмет і задачі курсу. Вода як хімічна сполука. Водне законодавство України.

Тема 2. Властивості й класифікація природних вод.

Тема 3. Хімічні компоненти природних вод та їх значення для оцінки якості води.

Тема 4. Основні показники якості питної води: сучасні методи визначення, регламентовані значення.

Тема 5. Класифікація стічних вод та методів їх очистки.

Тема 6. Основні методи очистки стічних вод (механічні, хімічні, біологічні).

Тема 7. Фізико-хімічні методи очистки природних і стічних вод (коагуляція, флокуляція, адсорбція, електрохімічні методи).

Тема 8. Фізико-хімічні методи очистки природних і стічних вод (іонний обмін, рідинна екстракція, флотація).

Трудомісткість:

Загальна кількість годин -90.

Кількість кредитів - 3. Форма семестрового контролю – залік.

Структура курсу

Назви тем	Кількість годин денна форма			
	усього	у тому числі		
		л	пр	с.р
Тема 1. Вступ. Предмет і задачі курсу. Вода як хімічна сполука..	9	2		7
Тема 2. Властивості й класифікація природних вод.	11	2	2	7
Тема 3. Хімічні компоненти природних вод та їх значення для оцінки якості води	11	2	2	7
Тема 4. Основні показники якості питної води: сучасні методи визначення, регламентовані значення.	11	2	2	7
Тема 5. Класифікація стічних вод та методів їх очистки	12	2	2	8
Тема 6. Основні методи очистки стічних вод (механічні, хімічні, біологічні).	12	2	2	8
Тема 7. Фізико-хімічні методи очистки природних і стічних вод (коагуляція, флокуляція, адсорбція, електрохімічні методи).	12	2	2	8
Тема 8. Фізико-хімічні методи очистки природних і стічних вод (іонний обмін, рідинна екстракція, флотажія).	12	2	2	8
Усього годин	90	16	14	60
залік				

Політика оцінювання

Академічна доброчесність. Здобувач вищої освіти повинен дотримуватись Кодексу академічної доброчесності та Кодексу про етику викладача та здобувача вищої освіти Полтавського державного аграрного університету. Дотримання академічної доброчесності здобувачами освіти передбачає: самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей); посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей; дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права; надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації.

Дедлайни та перескладання. Виконані та оформлені Лабораторні роботи, завдання зі самостійної роботи, які здаються з порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (20%). Перескладання поточного та підсумкового контролю відбуваються за наявності поважних причин з дозволу директорату.

Система оцінювання.

Оцінювання результатів навчання

Програмні результати навчання	Методи навчання	Форми оцінювання
ПР07. Демонструвати знання сучасного рівня та новітніх технологій у різних галузях для їхнього упровадження у професійній діяльності та вирішенні фахових завдань.	Лекція. Самостійна робота Практичні роботи.	Онлайн тестування. Письмове виконання завдань самостійної роботи (конспект) Виконання практичних робіт та їх захист.

Критерії успішного опанування програмних результатів навчання

Програмні результати навчання	Відсоток у підсумковій оцінці з навчальної дисципліни, %	Максимальна кількість балів	Мінімальний пороговий рівень оцінок, балів
ПР07. Демонструвати знання сучасного рівня та новітніх технологій у різних галузях для їхнього упровадження у професійній діяльності та вирішенні фахових завдань.	100	100	60
Разом	100	100	60

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	A	відмінно
82-89	B	добре
74-81	C	
64-73	D	
60-63	E	задовільно
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Література та джерела інформації

Основні

1. Про охорону навколишнього природного середовища : Закон України від 12.10.2018 р., документ № 1264-ХІІ.

2. Водний кодекс України : документ № 213/95-ВР від 18.12.2017 р.
3. Про питну воду, питне водопостачання та водовідведення : Закон України від 01.05.2019 р., документ № 2918-Ш.
4. Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення : Закон України від 04.10.2018 р.
5. Правила приймання стічних вод до систем централізованого водовідведення : Наказ № 316 від 01.12.2017 р.; зареєстровано в Міністерстві юстиції України 15.01.2018 р., № 56/31508.
6. Сахно Т. В. Біотехнологія води (water biotechnology) : навчальний посібник / Т. В. Сахно, А. О. Семенов. – Полтава : ПУЕТ, 2020. – 85 с. – 1 електрон. опт. диск (CD-R). – Текст укр., англ. Мовами
7. ДСТУ 7525:2014 Вода питна Вимоги та методи контролювання якості. Київ Мінекономрозвитку України 2014 -28 с.
8. Юрасов С. М. Оцінка якості природних вод: навчальний посібник. – Одеса: Одеський державний екологічний університет, 2011. – 164 с.
9. Кульський Л.А. Основы химии и технологии воды. – Киев: Наукова думка, 1991.
10. Фізико - хімічні основи технології очищення стічних вод/ за заг. ред. А.К. Запольского. - К.: Лібра, 2000.

Допоміжні

1. Таубе П.Р., Баранова А.Г. Химия и микробиология воды. – М.: Высшая школа, 1983.
2. Жуков А.И. и др. Методы очистки производственных сточных вод. – М.: Стройиздат, 1977.
3. Semenov A. A., and Sakhno T. V. Disinfection of Swimming Pool Water by UV Irradiation and Ozonation, Journal of Water Chemistry and Technology, 2021, Vol. 43, No. 6, pp. 479–483
4. Калюкова Е.Н., Петрова Л.В. Химия воды: Учебное пособие. - Ульяновск: УЛГТУ, 2004.
5. Гусакова Н.В. Химия окружающей среды. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2004.
6. Запольський А. К. Водопостачання, водовідведення та якість води. – К.: Вища школа, 2005.
7. Водоподготовка: Справочник . – Изд-во Аква-Терм, 2007.
8. Перлова О.В., Перлова Н.О. Органолептичні показники якості води / Методичні вказівки до лабораторних занять та самостійної роботи з дисципліни «Хімія природних та стічних вод» для студентів факультету хімії та фармації. – Одеса : «Одеський національний університет імені І. І. Мечникова», 2019. – 42 с.

Інформаційні ресурси мережі Інтернет

1. Офіційний сайт Міністерства екології і природних ресурсів України. URL: <http://www.menr.gov.ua>
2. Про питну воду, питне водопостачання та водовідведення зі змінами 2004–2017: Закон України. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2918-14>
3. Каталог Українських Web-ресурсів з екології. URL: <http://catalog.uinter.kiev.ua/index.php>.
4. Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського URL:<http://www.nbuv.gov.ua>
5. Сайт Наукової бібліотеки ЗНУ. URL: <http://library.znu.edu.ua/>.
6. Адреса дисципліни СЕЗН ЗНУ. URL: <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=608>