

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

Навчально-науковий інститут біології, хімії та біоресурсів

Кафедра хімії та експертизи харчової продукції



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Директор

Руслан БЕСПАЛЬКО

“9” серпня 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни

ТЕХНОЛОГІЇ ВОДОПІДГОТОВКИ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ ХАРЧОВИХ
ВИРОБНИЦТВ

вибіркова

Освітньо-професійна програма «Якість та безпека харчової продукції»

Спеціальність 181 - Харчові технології

Галузь знань 18 - Виробництво та технології

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

Навчально-науковий інститут біології, хімії та біоресурсів

Мова навчання українська

Чернівці 2024 рік

Робоча програма навчальної дисципліни *Технології водопідготовки та водовідведення харчових виробництв* складена відповідно до освітньо-професійної програми «Якість та безпека харчової продукції», 181«Харчові технології», 18 Виробництво та технології затвердженої Вченою радою Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (протокол №8 від «27» травня 2024 р.).

Розробники: *Сачко Анастасія Валеріївна, доцент кафедри хімії та експертизи харчової продукції, к.х.н., доцент*

(П.І.Б. авторів, посада, науковий ступінь, вчене звання)

Викладачі: *Сачко Анастасія Валеріївна, доцент кафедри хімії та експертизи харчової продукції, к.х.н., доцент*


(П.І.Б. авторів, посада, науковий ступінь, вчене звання)

Погоджено з гарантом ОП та затверджено на засіданні кафедри

хімії та експертизи харчової продукції

Протокол № 1 від 9 серпня 2024 року

Завідувач кафедри


(підпис)

Юрій ХАЛАВКА

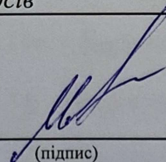
(прізвище та ініціали)

Схвалено методичною радою

Навчально-науковий інституту біології, хімії та біоресурсів

Протокол № 1 від 9 серпня 2024 року

Голова методичної ради


(підпис)

Галина МОСКАЛИК

(прізвище та ініціали)

© Сачко А.В., 2024

© Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, 2024

Пояснювальна записка

Мета навчальної дисципліни:

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів чіткого розуміння принципів використання підприємствами водних ресурсів починаючи від джерел водопостачання до фінальної очистки стічних вод та методів їх скиду чи повторного використання; знання відмінностей між технічними та технологічними водами і вміння на базовому рівні аналізувати їх склад, вміти аргументувати переваги та недоліки подальшого пере використання стічних вод чи їх відведення з підприємства на прикладі конкретних харчових виробництв.

Пререквізити. Для ефективного засвоєння матеріалу здобувач повинен володіти такими знаннями, як базовий курс вищої математики та хімічні основи харчових технологій.

Результати навчання.

Відповідно до ОПП «Якість та безпека харчової продукції», вивчення дисципліни «Технології водопідготовки та водовідведення харчових виробництв» сприяє формуванню у здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти таких компетентностей:

Загальні компетентності

ЗК 2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 8. Здатність працювати автономно.

ЗК 10. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

Фахові компетентності

ФК 3. Здатність організувати та проводити контроль якості і безпечності сировини, напівфабрикатів та харчових продуктів із застосуванням сучасних методів.

ФК 8. Здатність проводити дослідження в умовах спеціалізованих лабораторій для вирішення прикладних задач.

Вивчення даної навчальної дисципліни забезпечує досягнення здобувачем вищої освіти наступних програмних результатів навчання:

ПРН 11. Визначати відповідність показників якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції нормативним вимогам за допомогою сучасних методів аналізу (або контролю).

ПРН 17. Організувати процес утилізації відходів та забезпечувати екологічну чистоту виробництва.

В результаті вивчення дисципліни здобувачі вищої освіти повинні

знати: основні вимоги до питних вод, різницю між водами технічного та технологічного призначення, фактори, які викликають забруднення вод; оцінювати вплив забруднення вод на довкілля та фактори ризику; розуміти базові принципи, які використовуються при створенні каналізаційної системи підприємства; знати норми водовідведення та умови випуску стоків до міської каналізації.

вміти: в лабораторних умовах оцінювати показники якості води: кислотність, лужність, каламутність, кольоровість, кислотність, твердість, аніонний та катіонний склад та інші; вміти провести визначення за допомогою викладача, самостійно

провести розрахунки, оцінити отримані результати та зробити висновок про ступінь забруднення на основі відповідної технічної документації.

Опис змісту робочої програми навчальної дисципліни Загальна інформація

Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість			Кількість годин						Вид підсумкового контролю
			кредитів	годин	Змістових модулів	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання	
Денна	1	2	4	120	2	15	–	–	30	75	–	залік

Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Теми лекційних занять	Змістовий модуль 1. Вода в харчовій промисловості. Показники якості води.					
Тема 1. Вода в харчовій промисловості. Споживання води різними галузями харчової промисловості. Джерела постачання вод. Класифікація вод за місцем в технологічному процесі. Показники якості води.		2		3		10
Тема 2. Фізико-хімічні показники якості води: температуру, сухий залишок, окиснюваність, рН, лужність та кислотність, твердість води.		2		3		10
Тема 3. Забруднення вод. Види забруднення вод. Джерела забруднення вод. Евтеріфікація.		2		4		10
Разом за ЗМ1	46	6		10		30
Теми лекційних занять	Змістовий модуль 2. Стічні води харчових виробництв					
Тема 1. Склад та властивості виробничих стічних вод. Класифікація стічних вод. Водоспоживання та водовідведення. Зовнішня та внутрішня каналізація. Забрудники стічних вод.	2	2		5		10
Тема 2. Особливості систем водовідведення підприємств. Загальносплавна та роздільна системи каналізування. Умови приймання стічних вод в міську каналізаційну мережу.	2	2		5		10
Тема 3. Поверхневі стічні води, що стікають з територій харчових підприємств та методи їх очистки. Особливості хімічного складу поверхневого стоку Засоби каналізування та очищення. Схеми очистки.	2	2		5		10
Тема 4. Фізичні, хімічні, біологічні та механічні способи очистки стічних вод підприємств харчової промисловості. Усереднення стічних вод. Нейтралізація, коагуляція, флокуляція. Флотація, сорбція, екстракція.	3	3		5		15
Разом за ЗМ 2	74	9		20		45

Усього годин	120	15		30		75
--------------	-----	----	--	----	--	----

Тематика та зміст лабораторних занять

№	Назва теми
1	Визначення органолептичних властивостей питної води. Визначення сухого залишку. Оцінка смаку, запаху, візуальна оцінка прозорості та кольоровості стічних вод. Визначення сухого залишку та завислих речовин.
2	Визначення кислотності та лужності води. Кількісна оцінка кислотності та лужності зразків вод, виконана за допомогою протолітометричного титрування.
3	Визначення усувної твердості води. Титриметричне визначення усувної твердості води до та після кип'ятіння.
4	Визначення загальної твердості води. Титриметричне визначення постійної твердості води до та після кип'ятіння.
5	Визначення ефективності зниження загальної твердості води кип'ятінням. Включає комплексометричну оцінку твердості зразків води до та після кип'ятіння.
6	Дослідження ефективності пом'якшення вод із застосуванням катіонітів. Моніторинг загальної твердості води при пропусканні її через колонку з катіонітом.
7	Вплив різних речовин на властивості води. Дослідження утворення піни в водних системах, що містять солі, поверхнево-активні речовини та жири.

Зміст завдань для самостійної роботи

№	Назва теми
1	Кислотність та лужність. Тирована та активна кислотність. Водневий показчик та способи його обчислення. Теоретичне опрацювання.
2	Твердість води. Усувна та неусувна твердість. Способи визначення твердості води. Теоретичне опрацювання.
3	Особливості очищення стічних вод підприємств молочної галузі. Теоретичне опрацювання.
4	Особливості очищення стічних вод ковбасних цехів. Теоретичне опрацювання.
5	Особливості водовідведення оліс-жирових комбінатів. Теоретичне опрацювання.
6	Особливості водовідведення пунктів забою тварин та птиці. Теоретичне опрацювання.
7	Визначення кольоровості води. Теоретичне опрацювання.
8	Методи визначення сульфатів в стічних водах. Теоретичне опрацювання.
9	Методи визначення вуглеводнів в стічних водах. Теоретичне опрацювання.

10	10	10	10	10	10	10		
----	----	----	----	----	----	----	--	--

T1, T2 ... T9 – теми змістових модулів.

Критерії оцінювання результатів навчання на підсумковому контролі

Оцінювання програмних результатів навчання здобувачів освіти здійснюється за шкалою європейської кредитно-трансферної системи (ЄКТС). Підсумкова оцінка, як показник результатів вивчення навчальної дисципліни, складається із сумарної кількості балів за поточне оцінювання – 70 балів та підсумкового модуль-контролю (екзамену) – 30 балів, за 100-бальною університетською шкалою, яка переводиться відповідно у національну шкалу («незадовільно», «задовільно», «добре», «відмінно») та шкалою європейської кредитно-трансферної системи (ЄКТС) (F, FX, E, D, C, B, A). Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ЄКТС	
	Оцінка (бали)	Пояснення за розширеною шкалою
зараховано	A (90-100)	відмінно
	B (80-89)	дуже добре
	C (70-79)	добре
	D (60-69)	задовільно
	E (50-59)	достатньо
незараховано	FX (35-49)	(незадовільно) з можливістю повторного складання
	F (1-34)	(незадовільно) з обов'язковим самостійним повторним опрацюванням освітнього компонента до перескладання

Відповідно до «Положення про взаємодію формальної та неформальної освіти, визнання результатів навчання (здобутих шляхом неформальної та / або інформальної освіти, у системі формальної освіти) ЧНУ» <https://www.chnu.edu.ua/universytet/normatyvni-dokumenty/polozhennia-pro-vzaiemodiiu-formalnoi-ta-neformalnoi-osvity-vyznannia-rezultativ-navchannia-zdobutykh-shliakhom-neformalnoi-taabo-informalnoi-osvity-u-systemi-formalnoi-osvity/> у процесі вивчення дисципліни здобувачу освіти може бути зараховано до 25 % балів, отриманих за результатами неформальної та / або інформальної освіти з проблем, які відповідають тематиці курсу.

Перелік питань для самоконтролю й контролю навчальних досягнень студентів

1. Чому якість води є критично важливою для харчових підприємств?
2. Які основні вимоги до води, що використовується у харчовій промисловості?
3. Які фізичні методи очистки води застосовуються на харчових підприємствах? Наведіть приклади.
4. Як працює механічна фільтрація води, і для яких забруднень вона призначена?

5. Опишіть основні хімічні методи очистки води. Які речовини найчастіше використовуються?
6. Що таке коагуляція і флотація? У яких випадках ці методи застосовуються?
7. Яка роль знезараження (дезінфекції) у підготовці води для харчових виробництв? Які методи знезараження ви знаєте?
8. Чим ультрафіолетове знезараження води відрізняється від хлорування? Які переваги та недоліки цих методів?
9. Опишіть технологію зворотного осмосу. Для яких завдань її використовують на харчових підприємствах?
10. Які сучасні технології очистки води можуть бути застосовані для підвищення енергоефективності харчових підприємств?
11. Чому очищення стічних вод є важливим для харчових підприємств та довкілля?
12. Які основні види забруднень характерні для стічних вод харчових підприємств?
13. Які етапи включає комплексна система очищення стічних вод?
14. Що таке механічне очищення стічних вод, і які види обладнання для цього використовуються?
15. Як працює фізико-хімічне очищення, і в яких випадках його застосовують?
16. Які біологічні методи очищення стічних вод існують? Поясніть, як вони працюють.
17. Що таке аеротенки і які їхні основні переваги у біологічному очищенні стічних вод?
18. Які методи знезараження стічних вод використовуються перед їхнім скиданням у природні водойми або каналізаційні системи?
19. Які технології дозволяють здійснювати повторне використання очищених стічних вод у виробничих процесах?
20. Які сучасні інноваційні підходи до очищення стічних вод використовуються для зменшення енергозатрат та викидів забруднень?
21. Які параметри якості стічних вод контролюються перед їх очищенням?
22. Що таке БПК (біологічне споживання кисню) і ХПК (хімічне споживання кисню), та як вони характеризують стічні води?
23. Які особливості очищення стічних вод із високим вмістом жирів та олій?
24. Як працюють сепаратори для видалення жирів та механічних домішок із стічних вод?
25. Які переваги мембранних технологій (наприклад, ультрафільтрації) для очищення стічних вод?
26. Як впливають пестициди та мийні засоби на процес очищення стічних вод?
27. Що таке анаеробне очищення стічних вод, і які продукти утворюються під час цього процесу?
28. Яка роль мулових майданчиків у системах очищення стічних вод?
29. Як відбувається нейтралізація кислотних або лужних стоків перед їхнім очищенням?
30. Які ризики пов'язані зі скиданням неочищених або недостатньо очищених стічних вод у природні водойми?

Рекомендована література

Основна

1. Аналіз природних об'єктів і продуктів харчування: метод. реком. до лабор. робіт / уклад.: М.М. Воробець, І.М. Кобаса, В.В. Дійчук, А.В. Сачко, Л.Д. Водянка. – Чернівці : Чернівець. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2019. – 56 с.
2. Сорокіна К. Б. Технологія очистки природних вод : конспект лекцій для здобувачів вищої освіти всіх форм навчання першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 194 – Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології / К. Б. Сорокіна ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2021. – 115 с.

3. Кондратьєва І.В., Кобаса І.М., Сачко А.В. Екологічна паспортизація підприємств і території. Навчальний посібник. – Чернівці: Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, Рута, 2012. – 160 с.
4. Сачко А.В. Кобаса І.М., Кондратьєва І.В. Хіміко-аналітична експертиза об'єктів довкілля, сировини та харчових продуктів. Методичні рекомендації до лабораторних робіт. Чернівці: Чернівецький національний університет, Рута, 2012. – 32 с.
5. Анісімова С.В. Водопостачання, водовідведення та покращення якості води. Частина III. Каналізування населених пунктів та підприємств /С.В. Анісімова: Конспект лекцій. – Харків: ХНАДУ, 2017.- 54 с.
6. Айрапетян Т. С. Конспект лекцій з дисципліни «Технологія очистки промислових стічних вод» для студентів 4 напрямку підготовки 6.060103 – Гідротехніка (Водні ресурси), фахове спрямування «Раціональне використання і охорона водних ресурсів» / Т. С. Айрапетян ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. – 73 с.
7. Струтинська Л. Р., Андрусів С. В. Критерії оцінювання ефективності технології водопідготовки водою громадського використання // Вісн. Нац. ун-ту «Львів. політехніка». 2016. № 846. С. 165-170.
8. Shevchenko T., Chub I., Didrikh D. Experimental research into the process of biological treatment of wastewater with the use of the membrane bio-reactor // Вост.- Европ. журн. передових технологій. 2018. № 3/10. С. 43-51.

Додатков

1. ДЕРЖАВНІ БУДІВЕЛЬНІ НОРМИ УКРАЇНИ КАНАЛІЗАЦІЯ ЗОВНІШНІ МЕРЕЖІ ТА СПОРУДИ Основні положення проектування ДБН В.2.5-75:2013. Видання офіційне. Київ. Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України 2013.
2. ДЕРЖАВНІ БУДІВЕЛЬНІ НОРМИ УКРАЇНИ. Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. ДБН В.2.5 - 74:2013. . Київ. Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України 2013.
3. Makhlay K., Tseitlin M., Raiko V. A study of wastewater treatment conditions for the poultry meat processing enterprise // Вост.-Европ. журн. передових технологій. 2018. № 3/10. С. 15-20.
4. Технологія та обладнання одержання питної та технічної води. Практикум. Частина 1. [Електронний ресурс]: навчальний посібник для студ. спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія», спеціалізації «Хімічні технології неорганічних речовин та водоочищення» / Н.М. Толстопалова, М.І. Літинська, Т.І. Обушенко; КПІ ім. Ігоря Сікорського – Електронні текстові дані (1 файл: 4,00 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 101 с.
5. Мураєва О. О. Конспект лекцій з дисципліни «Фізико-хімічні методи аналізу води» (для студентів 2 – 3 курсів денної та заочної форм навчання напрямку підготовки 6.060103 – Гідротехніка (водні ресурси)) / О. О. Мураєва; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2015. – 64 с.

Інформаційні ресурси

Система підтримки дистанційного навчання "Moodle".

<https://moodle.chnu.edu.ua/>

ARCher - інституційний репозитарій відкритого доступу представників Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича
<https://archer.chnu.edu.ua/>

Бібліотека КНУБА
<https://www.knuba.edu.ua/faculties/fise/kafedra-vodopostachannya-ta-vodovidvedennya/suchasna-navchalna-literatura-kafedra-vodopostachannya-ta-vodovidvedennya/>

Політика академічної доброчесності

Освітня діяльність (викладача і студента) під час вивчення навчальної дисципліни ґрунтується на принципах співробітництва та академічної доброчесності. Очікується, що роботи студентів будуть оригінальними дослідженнями чи міркуваннями й об'єктивно оцінені. Дотримання політики щодо академічної доброчесності учасниками освітнього процесу при вивченні навчальної дисципліни «Технології водопідготовки та водовідведення харчових виробництв» регламентовано такими документами:

- «Етичний кодекс Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича» <https://www.chnu.edu.ua/media/jxdfs0zb/etychnyi-kodeks-chemivetskoho-natsionalnoho-universytetu.pdf>
- «Положення Про виявлення та запобігання академічному плагіату у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича» <https://www.chnu.edu.ua/universytet/normatyvni-dokumenty/polozhennia-pro-vyivlennia-ta-zapobihannia-akademichnomu-plahiatu/>