

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Навчально-науковий інститут агроекології та землеустрою

05-02-19S

СИЛАБУС

навчальної дисципліни

SYLLABUS

Технології водопідготовки питної води		Drinking water preparation technologies
Шифр за ОП	OK 2.19	Code in Degree Programme
Освітній рівень: Бакалаврський (перший)		Level of Education: Bachelor's (first)
Галузь знань Виробництво та технології	18	Field of Knowledge Production and technologies
Спеціальність Технології захисту навколишнього середовища	183	Field of Study: Environmental protection technologies
Освітня програма: Технології захисту навколишнього середовища		Degree Programme: Environmental protection technologies

РІВНЕ – 2023

Силабус навчальної дисципліни «Технології водопідготовки питної води» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Технології захисту навколишнього середовища», спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища». Рівне : НУВГП, 2023. 11 с.

ОПП на сайті університету:
<http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/24615>

Розробник силабусу: *е-підпис* Ліхо О.А., к.с.-г.н., доцент, професор кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства

Силабус схвалений на засіданні кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства
Протокол № 8 від 22 березня 2023 року

Завідувач кафедри:
е-підпис Клименко М.О., д.с.-г.н., професор


Керівник ОП:
е-підпис Статник І.І., к.с.-г.н., доцент

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІАЗ
Протокол № 9 від 11 квітня 2023 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІАЗ:
е-підпис Прищепя А.М., д.с.-г.н., професор

© НУВГП, 2023

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСИПЛІНИ «ТЕХНОЛОГІЇ ВОДОПІДГОТОВКИ ПИТНОЇ ВОДИ»	
ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ	
Ступінь вищої освіти	<i>бакалавр</i>
Освітня програма	<i>Технології захисту навколишнього середовища</i>
Спеціальність	<i>183 Технології захисту навколишнього середовища</i>

Рік навчання, семестр	4-й рік навчання, 7-й семестр
Кількість кредитів	3 кредити ЄКТС
Лекції:	18 год. – д.ф.н.; 2 год. – з.ф.н.
Практичні заняття:	16 год. – д.ф.н.; 8 год. – з.ф.н.
Самостійна робота:	56 год. – д.ф.н.; 80 год. – з.ф.н.
Форма навчання	денна/заочна
Форма підсумкового контролю	залік
Мова викладання	державна
ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКА	
Лектор	<div style="text-align: center;">  <p><i>Ліхо Олена Антонівна,</i> <i>професор кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства, кандидат сільськогосподарських наук, доцент</i></p> </div>
Вікіситет	http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Ліхо_Олена_Антонівна
ORCID	https://orcid.org/0000-0001-5991-5035
Як комунікувати	o.a.liho@nuwm.edu.ua

ІНФОРМАЦІЯ ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ	
Мета та завдання	
<p>Навчальна дисципліна «Технології водопідготовки питної води» забезпечує формування у студентів умінь, знань, компетенцій щодо технологічних процесів, очищення природних вод для питного водопостачання та надання базових знань про основні джерела питної води, загальні гігієнічні вимоги до якості води для водопостачання, основні технологічні процеси очистки води для потреб питного водопостачання.</p> <p>Дисципліна має проблемно-орієнтований підхід. Завдання навчальної дисципліни полягає у: вивченні основних вимог до питної води, ознайомлення з стандартами якості води; засвоєнні основних технологічних процесів очистки природних вод для питного водоспоживання; вивчення основних хімічних, фізичних, бактеріологічних показників якості води та нормативів для питного водоспоживання; дослідженні сучасних технологій обеззаражування води; вивченні основ водопідготовки з використанням відстійників, фільтрів.</p> <p>У результаті вивчення навчальної дисципліни «Технології водопідготовки питної води» студент має вміння: визначати за набором показників придатність конкретного джерела води для потреб питного водопостачання; визначити необхідність та обирати спосіб коригування хімічного складу води та покращення органолептичних показників води; самостійно розв'язувати інженерні задачі, щодо підбору обладнання та технологічних процесів підготовки води відповідної якості.</p>	
Посилання на розміщення освітнього компоненту на навчальній платформі Moodle	
https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1517	
Передумови вивчення (місце освітнього компоненту в структурно-логічній схемі)	
Передумови вивчення забезпечує навчальна дисципліна «Природоохоронне законодавство та екологічне право».	

Компетентності
<p>ФК 2. Здатність обґрунтовувати, здійснювати підбір, розраховувати, проектувати, модифікувати, готувати до роботи та використовувати сучасну техніку і обладнання для захисту повітряного, водного середовищ, раціонального землекористування, поводження з відходами.</p> <p>ФК 3. Здатність проводити спостереження та інструментальний і лабораторний контроль якості навколишнього середовища, впливу на нього зовнішніх факторів, з відбором зразків (проб) природних компонентів.</p> <p>ФК 6. Здатність до проектування систем і технологій захисту навколишнього середовища та забезпечення їх функціонування.</p> <p>ФК 9. Здатність оцінювати вплив промислових об'єктів та іншої господарської діяльності на довкілля.</p>
Програмні результати навчання
<p>РН 4. Обґрунтовувати природозахисні технології, базуючись на теоретичному змісті предметної області.</p> <p>РН 10. Вміти застосувати знання з контролю та оцінювання стану забруднення і промислових викидів, з аналізу динаміки їх зміни в залежності від умов та технологій очищення компонентів довкілля.</p>

СТРУКТУРА ТА ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА	
<p><i>Лекцій –18/2 год. Практичні роботи – 16/8 год.</i> <i>Самостійна робота – 56/80 год.</i></p>	
Методи та технології навчання	Лекції, презентації, обговорення, ситуаційні та практичні дослідження
Засоби навчання	Мультимедіа, проекційна апаратура, інформаційно-комунікаційні системи, програмне забезпечення кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства
ЛЕКЦІЙНІ ТА ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ	
Тема	
Кількість годин, результати навчання, література	Зміст тем
Тема 1. Основні поняття та завдання, що вирішує навчальна дисципліна «Технології водопідготовки питної води»	
лекцій – 2 год. практичних - 2 ПР4, ПР10 Література [1,2,3,4,9]	Мета та завдання навчальної дисципліни. Основні поняття. Законодавча база у сфері водопідготовки питної води в Україні та ЄС. Стан водозабезпечення населення в Україні. Ризики, що виникають при забезпеченні населення питною водою. Питна води як чинник формування здоров'я населення. Поверхневі та підземні води України.
Тема 2. Системи та джерела водопостачання	
лекцій – 2 год. практичних - 2 ПР4, ПР10 Література [5,6,7,8]	Елементи систем водопостачання. Принципова схема водопостачання. Класифікація систем водопостачання. Поверхневі та підземні джерела водопостачання, їх характеристика. Вибір схеми і джерела водопостачання.
Тема 3. Процеси та етапи підготовки води	
лекцій – 2 год. практичних - ПР4, ПР10 Література [5,6,7,8]	Якість води. Фізичні, хімічні, мікробіологічні та біологічні показники. Основні вимоги до якості води, що подається різним споживачам. Класифікація домішок Л.А. Кульського. Основні види обробки води. Етапи та процеси підготовки води. Знезалізнення води. Технологічні схеми для глибокого прояснення води.
Тема 4. Методи та технологічні схеми очищення води	
лекцій – 4 год. практичних - 2	Методи очищення води. Освітлення, знебарвлення та знезараження води. Основні технологічні схеми

ПР4, ПР10 Література [5,6,7,8]	очищення води. Класифікація технологічних схем. Технологічна схема поліпшення якості води. Реагентні і безреагентні технологічні схеми.
Тема 5. Коригування фізичних та хімічних властивостей води	
лекцій – 2 год. практичних - 2 ПР4, ПР10 Література [5,6,7,8]	Водоочищення та водопідготовка. Процеси, що використовують у підготованні води. Процеси, пов'язані з коригуванням фізичних і хімічних властивостей води. Флотація, фільтрування, хімічне очищення води.
Тема 6. Коагулювання води. Реагентне господарство	
лекцій – 2 год. практичних - 4 ПР4, ПР10 Література [5,6,7,8]	Види хімічних реагентів для коагулювання. Коагулянти, механізми коагуляції. Найбільш розповсюджені коагулянти. Реагентне господарство. Схеми реагентного господарства.
ТЕМА 7. Знезараження води	
лекцій – 4 год. практичних - 2 ПР4, ПР10 Література [5,6,7,8]	Класифікація методів знезараження води. Обґрунтування методу знезараження води. Характеристика та умови використання методів знезараження води. Системи хлорування води. Знезараження води прямим електролізом, озонуванням. Блок озонування, барботажні камери.
ТЕМА 8. Світові тенденції у підготовці питної води	
лекцій – 4 год. практичних - 2 ПР4, ПР10 Література [5,6,7,8,9]	Основні положення концепції ВООЗ стосовно забезпечення населення доброякісною питною водою. Принцип багатобар'єрності технології водопідготовки. Схеми підготовки питної води в Нідерландах, Англії, ФРН, Австрії. Системи очищення поверхневих та підземних вод в Україні. Системи очищення поверхневих вод на Дніпровській станції водопідготовки.
Тема 9. Альтернативні джерела питної води.	
лекцій – 2 год. практичних - 2 ПР4, ПР10 Література [5,6,7,8]	Перерозподіл запасів. Транспортування вод. Методи опріснення. Дистиляція. Геліоопріснення. Виморожування. Іонний обмін. Електрохімічний метод. Гіперфільтрація. Використання морських вод.

ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ	
1. Законодавча база у сфері водопідготовки питної води. ДСТУ 7525:2014 Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості, ДБН В.2.5-74:2013 Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди Основні положення проектування, ДСанПіН 2.2.4-171-10 Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною.	
2. Контроль якості питної води.	
3. Склад та характеристика природних вод. Жорсткість води.	
4. Обґрунтування технологічної схеми очистки води.	
5. Попередній вибір споруд для освітлення та знебарвлення. Розрахунок дози коагулянтів.	
6. Обґрунтування методу знезараження питної води.	
7. Видалення органічних речовин, присмаків і запахів.	
8. Знезалізнення води. Розрахунок дози реагентів-окиснювачів.	
Форми та методи навчання	
Використовуються традиційні та інноваційні методи навчання. Проведення лекційних занять передбачає демонстрацію презентацій із відповідним темі заняття теоретичним матеріалом. Частина лекційного заняття відводиться на діалогові технології, розгляд можливих практичних ситуацій та дискусію. Здобувачі мають можливість публічного виступу із презентацією лекційного матеріалу.	

Практичні заняття передбачають виконання завдань за індивідуальними вихідними даними, а також отримання навичок командної роботи. У контексті підготовки до виконання практичних робіт та самостійної підготовки застосовуються пошукові інтернет-системи та прикладні комп'ютерні програми. Здобувачі всіх форм навчання мають доступ до навчальних матеріалів, методичного забезпечення та інструкцій щодо самостійного опрацювання тем курсу на платформі Moodle та цифрового репозиторію НУВГП. Здобувачі отримують усі необхідні консультації для демонстрації знань та вмінь під час аудиторних дискусій, захисту практичних робіт та самостійного опрацювання матеріалів.

Інструменти, обладнання, програмне забезпечення

-технічні засоби навчання: мультимедійне обладнання, ноутбук;
-програмне забезпечення: MS Windows, доступ до Інтернет;
-програмне забезпечення: система дистанційного навчання Moodle.

Порядок та критерії оцінювання

Для досягнення цілей та завдань курсу здобувачам потрібно засвоїти теоретичний матеріал та здати модульні контролі знань, а також вчасно виконати та захистити практичні роботи. В результаті можна отримати такі обов'язкові бали:

– 60 балів - за вчасне виконання і захист практичних робіт та інших поточних завдань (самостійна робота), що становить поточну складову оцінки;
– 40 балів – модульні контролі (20+20).

Всього 100 балів.

Поточне оцінювання та проведення контрольних заходів у межах курсу відбувається згідно нормативних документів НУВГП: Положення про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти (нова редакція) <http://ep3.nuwm.edu.ua/15311/> ; Положення про атестацію здобувачів вищої освіти та роботу екзаменаційної комісії <http://ep3.nuwm.edu.ua/8545/> ; Порядок ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП <http://ep3.nuwm.edu.ua/4273/> ;

Положення про навчально-науковий центр незалежного оцінювання Національного університету водного господарства та природокористування <http://ep3.nuwm.edu.ua/4184/> ; Наказ ректора НУВГП від 16.09.2019 № 00502 "Про введення в дію нової системи оцінювання навчальних досягнень студентів" <http://nuwm.edu.ua/struktturnipidrozdzili/navch-nauk-tsentr-nezaleznoho-otsiniuvannia-znan/dokumenti> ; Порядок ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП <http://ep3.nuwm.edu.ua/4273/>

Поєднання навчання та досліджень

Студенти мають можливість отримати додаткові бали за виконання індивідуальних завдань дослідницького характеру, а також можуть бути долучені до підготовки і публікації тез та наукових статей.

Інформаційні ресурси

Рекомендована література

Основна

1. ДБН В.2.5-74:2013 Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди Основні положення проектування. Київ, 2013 288 с.
2. ДСТУ 7525:2014 Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості. Київ, 2014. 30 с.
3. Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною: ДСанПіН 2.2.4-171-10 № 452/17747. Київ, 2010, 48 с.
4. Водна Рамкова Директива ЄС 2000/60/ЄС. Основні терміни та їх визначення. Київ, 2006. 240 с.
5. Орлов В. О. Технологія підготовки питної води : навч. посіб. / В. О. Орлов, А. М. Орлова, В. О. Зошук. – Рівне : НУВГП , 2010. 176 с.
6. Орлова А. М., Орлов В. О. Водопідготовка: Інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення . Рівне : НУВГП, 2009. 182 с.

7. Запольський А. К. Водопостачання, вдовідведення та якість води. – Київ :Вища школа, 2005. – 671 с

Допоміжна

8. Хільчевський В. К. Водопостачання і водовідведення. Гідроекологічні аспекти. Київ : ВЦ Київський університет, 1999. 319 с.
9. Ліхо О. А., Гакало О. І. Управління ризиками при забезпеченні населення Рівненської області водою : монографія. Рівне : НУВГП, 2013. 195 с.
10. Водні ресурси України: екологічний та соціальний виміри: Матеріали круглого столу, проведеного Центром Соціального Прогнозування . Київ : ВіРА «Інсайт», 2003. 126 с.

Інформаційні ресурси

1. Законодавство України. URL: <http://www.rada.kiev.ua/>
2. Кабінет Міністрів України. URL: <http://www.kmu.gov.ua/>
3. Державний комітет статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
4. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського. URL: <http://www.nbuv.gov.ua/>
5. Обласна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка,. URL: <http://www.lib.rv.ua/>
6. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75). URL: <http://nuwm.edu.ua/naukovabiblioteka> (http://nuwm.edu.ua/MySql/page_lib.php)
Всі навчально-методичні матеріали (силабус, методичні вказівки, презентації, контрольні питання) вільно доступні на сторінці навчальної дисципліни в Навчальній платформі НУВГП: <https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1517>

ПОЛІТИКИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)

Складові навчальної дисципліни сприяють формуванню універсальних, корисних для будь-якого виду діяльності (міжпрофесійних) навичок, які дозволяють швидко адаптуватися до нових умов, змінювати сферу зайнятості, вирішувати нестандартні завдання:

- допитливість, ініціативність – під час засвоєння теоретичного матеріалу лекційних занять, виконання самостійної роботи для розширення знань із відповідних тем курсу;
- цілеспрямованість, наполегливість – під час виконання лабораторних робіт, а також підготовки до контрольних заходів;
- адаптивність, командна робота – під час дискусійних обговорень тематичних питань курсу, виконання лабораторних робіт у складі бригади;
- соціальна обізнаність і відповідальність – як результат урахування організаційних вимог курсу, підтримання зворотного зв'язку та вчасного звітування про виконані види діяльності;
- критичне мислення, лідерство, креативність – розуміння, аналіз, пошук вирішення актуальних проблем у розрізі дисципліни та висвітлення результатів під час навчальних занять;
- самонавчання для професійного та особистісного зростання – як результат виконання самостійної роботи, в тому числі з використанням електронних навчальних ресурсів та інформаційних баз.

Дедлайни та перескладання

Терміни здачі проміжних контрольних модулів встановлені згідно Положення про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти (нова редакція) <http://ep3.nuwm.edu.ua/15311/> .

Перездача тестових завдань перевірки засвоєння теоретичного матеріалу здійснюється згідно з правилами ННЦНО <http://nuwm.edu.ua/struktturnipidroz dili/navchnauktsentr-nezalez hnohootsiniuvannia-znan/dokumenti> та Порядку ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП <http://ep3.nuwm.edu.ua/4273/> . У разі незгоди здобувача з результатами оцінювання, в день здачі контролю знань в деканат ННІАЗ подається апеляційна скарга, де аргументовано викладається суть питання. До скарги додається роздрукований варіант всіх відповідей цього здобувача під час

виконання спроби. Директор ННІ скликає апеляційну комісію для розгляду скарги на яку запрошуються студент та представник ННЦНО, згідно Порядку звернень здобувачів вищої освіти та інших осіб, які навчаються в НУВГП <http://ep3.nuwm.edu.ua/15467/>

Неформальна та інформальна освіта

Студенти мають право на визнання (перезарахування) результатів навчання, набутих у неформальній та інформальній освіті згідно з відповідним Положенням про неформальну та інформальну освіту в НУВГП : <http://ep3.nuwm.edu.ua/18660/> .

Правила академічної доброчесності

Організація всіх видів навчальної діяльності в межах курсу проводиться згідно Положення про організацію освітнього процесу в Національному університеті водного господарства та природокористування <http://ep3.nuwm.edu.ua/4088/> . У випадках виявлення плагіату при виконанні завдання, здобувач не отримує бали і повинен виконати завдання повторно, згідно Положення про виявлення та запобігання академічного плагіату в Національному університеті водного господарства та природокористування (нова редакція) <http://ep3.nuwm.edu.ua/10325/> .

Здобувачі повинні дотримуватися Кодексу честі студентів НУВГП <http://nuwm.edu.ua/struktturnipidrozdili/vyo/dokument> , а викладач Кодексу честі наукових, науково-педагогічних, педагогічних працівників Національного університету водного господарства та природокористування <http://nuwm.edu.ua/struktturnipidrozdili/zapobighannjakorupciji/dijaljnisti> .

Більше матеріалів щодо дотримання принципів академічної доброчесності: сайт Національного агентства забезпечення якості вищої освіти <https://naqa.gov.ua/> ; сторінка НУВГП «Якість освіти» <http://nuwm.edu.ua/sp> та Сайті Проекту сприяння академічній доброчесності в Україні (Strengthening Academic Integrity in Ukraine Project — SAIUP) <https://academiq.org.ua/>

Вимоги до відвідування

Лекційні та лабораторні заняття проводяться згідно розкладу в офлайн або онлайн-режимі. Консультації проводяться онлайн-режимі з використанням Google Meet згідно розкладу консультацій, що доступний на сторінці кафедри екології, ТЗНС та ЛГ: <http://nuwm.edu.ua/nni-az/kaf-ecology>. У разі необхідності - у погоджений зі студентами час. Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. За об'єктивних причин (хвороба, міжнародне стажування, тощо) навчання може відбуватись в онлайн режимі (змішана форма навчання) за погодженням із викладачем.

Здобувачі можуть використовувати мобільні телефони та ноутбуки на заняттях, але виключно в навчальних цілях.

Автор
професор

Ліхо О. А.

Автор
Доцент

Олена ЛІХО

Затверджено

{{JS:'[oSigner.sFIO_Referent]' ? "[OSIGNER.SFIO_REFERENT]":'[oSigner.sNameFamilyUpcase]'}}



документ підписаний КЕП
Номер документа СИЛ №420 від [sDateTime_SignWriteAgree_Last]
Підписувач СОРОКА ВАЛЕРІЙ СТЕПАНОВИЧ
Підписувач (дані КЕП): [oSignECP.sSigner_Sert]
Сертифікат 58E2D9E7F900307B0400000807E2D0054327D00