


**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

**Перший рівень вищої освіти  
бакалавр**

Кафедра охорони праці і навколишнього середовища

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Декан факультету інженерних систем  
та екології

 / **О.В. Приймак** /  
20\_\_ року

**СИЛАБУС**

дисципліни спеціальної підготовки

**" Технології захисту водних ресурсів "**

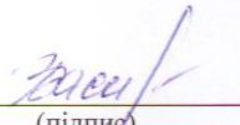
(назва навчальної дисципліни)

шифр	назва спеціальності
183	<b>Технологія захисту навколишнього середовища</b>
	назва освітньої програми
183	Технологія захисту навколишнього середовища

Розробник(и):

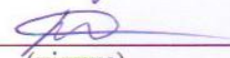
Василенко Л.О., к.т.н., доцент

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)

  
(підпис)

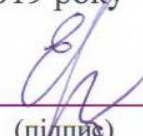
Березницька Ю.О., к.т.н.

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)

  
(підпис)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри охорони праці і навколишнього середовища  
протокол № 1 від "29" серпня 2019 року

Зав. кафедри ОП і НС

  
(підпис)

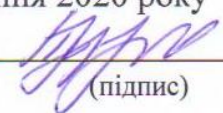
(Волошкіна О.С.)

(прізвище та ініціали)

Схвалено науково-методичною комісією спеціалізації  
(НМКС): 101 "Екологія"

Протокол № 1 від "29" серпня 2020 року

Голова НМКС

  
(підпис)

(Ткаченко Т.І.)

(прізвище та ініціали)



## 1. Загальна інформація про курс

Назва курсу	Інженерні методи захисту гідросфери
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	18 «Виробництво та технології» 183 «Технологія захисту навколишнього середовища»
Семестр	6
Нормативний/вибірковий	Нормативний
Викладач	Василенко Леся Олексіївна Березницька Юлія Олегівна
Профайли викладачів	<a href="http://www.knuba.edu.ua/?page_id=38529">http://www.knuba.edu.ua/?page_id=38529</a> Василенко Леся Олексіївна <a href="http://www.knuba.edu.ua/?page_id=45370">http://www.knuba.edu.ua/?page_id=45370</a> Березницька Юлія Олегівна
Контактний тел.	+380935432684 +380669105109
E-mail:	<a href="mailto:Lesya.kiev@ukr.net">Lesya.kiev@ukr.net</a> <a href="mailto:Juli_mmm@ukr.net">Juli_mmm@ukr.net</a>
Сторінка курсу	Microsoft temcshttp: <a href="http://org2.knuba.edu.ua/">http://org2.knuba.edu.ua/</a>
Консультації	

## 2. Анотація курсу

У межах зазначеного курсу здобувачі вищої освіти формують інтегральну, загальні та спеціальні (фахові) компетентності, а саме опановують знання з вивчення впливу чинників антропогенного навантаження на водні об'єкти, а також заходи і засоби зниження техногенного, антропогенного впливів на водні об'єкти. Висвітлені екологічні проблеми охорони водних ресурсів і раціонального водокористування та необхідності збереження біологічного розмаїття як основи стабільності й еволюційної стратегії біосфери.

## 3. Мета та завдання курсу

Метою вивчення дисципліни є отримання знань про функціонування водних об'єктів, антропогенного впливу на них, основ нормування антропогенного впливу і інженерних методів захисту вод від забруднених стічних вод промислових виробництв, формування у майбутніх фахівців навичок моделювання схем водовідведення та очищення стічних вод промислових підприємств від різноманітних технологічних процесів; споруд очистки води і принципів їхньої дії.

Майбутні фахівці в ході професійної діяльності приймають участь в організації і здійсненні інженерних заходів по охороні навколишнього

середовища і забезпеченні збалансованого природокористування. Поглиблена екологічна підготовка, знання і вміння в галузі природоохоронних технологій дозволяють спрямовувати діяльність будівельного і споріднених комплексів в межі зменшення впливів на гідросферу і сприяння відновленню природних ресурсів. Дисципліна вивчається після дисциплін фундаментальної і природознавчої підготовки.

Завдання дисципліни: засвоєння бакалаврами сучасних методів і технологій для обґрунтування комплексу заходів від техногенних і антропогенних навантажень, спрямованих на збереження екологічної рівноваги та покращення екологічного стану гідросфери. У результаті вивчення навчальної дисципліни бакалавр повинен знати: - сучасну екологічну ситуацію в Україні і світі і динаміку їх зміни; - основні джерела забруднення гідросфери; - сучасні природоохоронні технології та методи, що використовуються для захисту водних джерел від забруднень як матеріальних так і енергетичних; принципи побудови екологічно безпечних схем виробництва; - технології відновлювальних і нетрадиційних джерел енергії і перспективи їх застосування, зокрема в Україні. вміти застосовувати сучасні методи та технології для: - планування і організації технологічного процесу з урахуванням методів охорони та захисту довкілля; - організації і контролю виконання природоохоронних заходів на виробництві; - контролю оцінки впливу шкідливих виробництв на довкілля; - створення екологічно безпечних технологій.

#### **4. Компетенції пошукувачів, що формуються в результаті засвоєння дисципліни**

Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми у сфері екології, охорони довкілля і збалансованого природокористування, або у процесі навчання, що передбачає застосування основних теорій та методів наук про довкілля, та характеризуються комплексністю і невизначеністю умов
Загальні компетенції (ЗК)	K02 Знання і критичне розуміння предметної області та професійної діяльності. K05. Здатність приймати обґрунтовані

	<p>рішення.</p> <p>K06. Здатність розробляти та управляти проектами.</p> <p>K07. Прагнення до збереження навколишнього середовища та забезпечення сталого розвитку суспільства.</p>
Фахові компетенції (ФК)	<p>K10. Здатність до попередження забруднення довкілля та кризових явищ і процесів.</p> <p>K11. 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.</p> <p>K13. Здатність здійснювати контроль за забрудненням повітряного басейну, водних об'єктів, ґрунтового покриву та геологічного середовища.</p> <p>K15. Здатність до проектування систем і технологій захисту навколишнього середовища та забезпечення їх функціонування.</p> <p>K17. Здатність до забезпечення екологічної безпеки.</p> <p>K18. Здатність оцінювати вплив промислових об'єктів та інших об'єктів господарської діяльності на довкілля.</p>
Програмні результати навчання	<p>ПР01. Знати сучасні теорії, підходи, принципи екологічної політики, фундаментальні положення з біології, хімії, фізики, математики, біотехнології та фахових і прикладних інженерно-технологічних дисциплін для</p>

	<p>моделювання та вирішення конкретних природоохоронних задач у виробничій сфері.</p> <p>ПР04. Обґрунтовувати природоохоронні технології, базуючись на розумінні механізмів впливу людини на навколишнє середовище і процесів, що відбуваються у ньому.</p> <p>ПР05. Вміти розробляти проекти з природоохоронної діяльності та управляти комплексними діями щодо їх реалізації.</p> <p>ПР06. Обґрунтовувати та застосовувати природні та штучні системи і процеси в основі природоохоронних технологій відповідно екологічного імперативу та концепції сталого розвитку.</p> <p>ПР07. Здійснювати науково-обґрунтовані технічні, технологічні та організаційні заходи щодо запобігання забрудненню довкілля.</p> <p>ПР08. Вміти продемонструвати навички вибору, планування, проектування 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.</p> <p>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</p>
--	---

	<p>існуючих природоохоронних і природовідновлюваних технологій забезпечення екологічної безпеки.</p> <p>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.</p> <p>ПР14. Вміти обґрунтовувати ступінь відповідності наявних або прогнозованих екологічних умов завданням захисту, збереження та відновлення навколишнього середовища.</p>
--	---

## **Програма навчальної дисципліни**

### **Змістовний модуль 1.**

Інженерні методи захисту гідросфери

Лекція 1-4. Джерела і види забруднення поверхневих вод. Наслідки забруднення поверхневих вод. Проблема промислових вод як найважливіше завдання захисту природних водойм від забруднення. Класифікація промислових стічних вод. Водно-каналізаційне господарство промислових підприємств. Основні напрями раціонального водокористування. Основні схеми водопостачання та водовідведення промислових підприємств. стічних вод. Особливості каналізування промислових підприємств. Умови випуску виробничих стічних вод у водойми. Вимоги до якості виробничих стічних вод

Лекція 5-8. Визначення необхідного ступеня очищення стічних вод. Гранично допустимі концентрації забруднюючої речовини. Гранично допустимий скид (ГДС). Основні показники якості стічних вод і забруднюючі речовини. Зв'язок показників БСК і вмісту кисню в стічних водах та їх значення для оцінки якості зворотних вод

Лекція 9-12.. Способи очищення стічних вод. Механічне очищення вод. Схема механічної очистки виробничих стічних вод. Решітки. Усереднювачі. Піскоуловлювачі. Відстійники. Горизонтальні. Вертикальні. Радіальні. Хімічне очищення вод

Висновки

## **Змістовний модуль 2.**

### **Екологічна безпека водойм**

Лекція 13. Основні проблеми забруднення гідросфери Фізико-хімічні методи очищення стічних вод. Електротехнічні методи очищення стічних вод.

Лекція 14 Хімічне очищення виробничих стічних вод: призначення і основні способи очищення. Окислення та нейтралізація органічних речовин

Лекція 15-17. Біохімічні методи очищення стічних вод. Нормування і основні положення контролю забруднення водних об'єктів. Вміст змулених речовин і плаваючих домішок

Лекція 18-20. Органолептичні характеристики. Температура. Вміст розчиненого кисню і біохімічна потреба у кисні. Кислотно-лужна реакція. Біологічне очищення виробничих стічних вод: призначення й основні способи очищення. Вплив різних факторів на ефективність процесів біологічної очистки. Методи біологічного очищення виробничих стічних вод в природних умовах. Методи біологічного очищення виробничих стічних вод в штучних умовах. Мікробіологічна та мікроскопічна характеристика активного мулу і біоплівки

Лекція 21-23. Мінеральний склад. Вміст хворобонебезпечних мікроорганізмів Вміст токсичних речовин. Захист від радіаційного забруднення навколишнього середовища.

Лекція 24. Основні параметри радіаційного забруднення. Очищення радіоактивних стічних вод. Якісне виснаження вод і глобальні наслідки їх забруднення

Лекція 25. Основні забруднюючі речовини за галузями промисловості. Види забруднень водойм. Поверхневий стік з територій міст і підприємств

Висновки.

## **Змістовний модуль 3.**

### **Практичні заняття**

Практичні заняття 1-5. Розрахунок необхідного ступеня очищення стічних вод за завислими речовинами. Розрахунок необхідного ступеня очищення стічних вод за розчиненим у воді водоймища киснем. Розрахунок коефіцієнта змішування води водойми зі стічними водами

Практичні заняття 6-9. Розрахунок допустимої температури стічних вод перед скиданням у водоймище. Визначення необхідного ступеня очищення води за змінюванням рН. Розрахунок необхідного ступеня очищення стічних вод за вмістом шкідливих речовин.

Практичні заняття 10-12. Споруди механічного очищення. Решітки. Усреднювачі. Пісковловлювачі.

Практичні заняття 13. Розрахунок параметрів горизонтальних і радіальних



первинних відстійників.

Практичні заняття 14. Очищення стічних вод. Очищення радіоактивних стічних вод.

Практичні заняття 15. Визначення ступеня необхідної очистки стічних вод

#### **Змістовний модуль 4**

#### **Лабораторні заняття**

Лабораторні заняття 1-4. Визначення допустимих концентрацій забруднюючих речовин в стічних водах при відведенні їх в міську мережу каналізації.

Лабораторні заняття 5. Поверхневий стік з урбанізованих територій. Знайомство з методикою розрахунків скидів забруднюючих речовин у поверхневі водойми

Лабораторні заняття 6-7. Контроль за якісним станом водойм. Визначення санітарного стану водойм. Визначення необхідного ступеня очистки суміші побутових і виробничих стічних вод, які скидаються у річку

Лабораторні заняття 8-9. Впровадження природоохоронних технологій на промисловому підприємстві

Лабораторні заняття 10. Розрахунок еколого-економічних збитків від забруднення поверхневих водойм та ефекту від проведення природоохоронних заходів

#### **5. Самостійна робота**

<b>№</b>	<b>Назва теми</b>	<b>Кількість годин</b>
1	Опитування лекційним матеріалом	30
2	Підготовка до практичних занять та індивідуальної роботи під керівництвом викладача	10
3	Виконання індивідуального завдання: - Розрахувати горизонтальний відстійник для очистки промислових стічних вод - розрахувати граничнодопустиме скидання (ГДС) стічних вод промислового підприємства у водоймище першої категорії	30
4	Робота з літературою та електронними носіями	5
5	Перевірка с.р.	5
6	Усього годин	80

## 1. Система оцінювання та вимоги

Основні форми участі бакалаврів у навчальному процесі, що підлягають поточному контролю: виступ на практичних заняттях; доповнення, запитання до виступаючого, рецензія на виступ; участь у дискусіях; аналіз першоджерел; письмові завдання (тестові, індивідуальні роботи у формі рефератів); та інші письмові роботи, оформлені відповідно до вимог. Кожна тема курсу, що винесена на лекційні та практичні заняття, відпрацьовується бакалаврами у тій чи іншій формі, наведеній вище. Обов'язкова присутність на лекційних заняттях, активність впродовж семестру, відвідування/відпрацювання усіх семінарських занять, виконання інших видів робіт, передбачених навчальним планом з цієї дисципліни.

При оцінюванні рівня знань студента аналізу підлягають:

- характеристики відповіді: цілісність, повнота, логічність, обґрунтованість, правильність;
- якість знань (ступінь засвоєння фактичного матеріалу): осмисленість, глибина, гнучкість, дієвість, системність, узагальненість, міцність;
- ступінь сформованості вміння поєднувати теорію і практику під час розгляду ситуацій, практичних завдань;
- рівень володіння розумовими операціями: вміння аналізувати, синтезувати, порівнювати, абстрагувати, узагальнювати, робити висновки з проблем, що розглядаються;
- самостійна робота: робота з навчально-методичною, науковою, допоміжною вітчизняною та зарубіжною літературою з питань, що розглядаються, вміння отримувати інформацію з різноманітних джерел (традиційних; спеціальних періодичних видань, ЗМІ, Internet тощо).

**Тестове опитування** може проводитись за одним або кількома змістовими модулями. В останньому випадку бали, які нараховуються студенту за відповіді на тестові питання, поділяються між змістовими модулями.

### Критерії оцінювання

Критерії оцінювання представлені на сайті КНУБА, у «Положенні про критерії оцінювання знань студентів в Київському національному університеті будівництва і архітектури», ознайомитись з якими можна за посиланням: <http://www.knuba.edu.ua/ukr/wp-content/uploads/2016/06/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F-%D0%BF%D1%80%D0%BE-%D0%BA%D1%80%D0%B8%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%96%D1%97-%D0%BE%D1%86%D1%96%D0%BD%D1%8E%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F-%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D0%BD%D1%8C->

### Розподіл балів для дисципліни з формою контролю екзамен

Поточне оцінювання				Підсумковий тест та/або контрольна робота	Сума балів
Змістовні модулі					
1	2	3	4		
10	10	10	10	60	100

### Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
82-89	<b>B</b>	добре	
74-81	<b>C</b>		
64-73	<b>D</b>	задовільно	
60-63	<b>E</b>		
35-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### 7. Матеріально-технічне забезпечення дисципліни

Лабораторія кафедри охорони праці і навколишнього середовища (кабінет 250), 60 кв.м.

1. Ноутбук (1 од.);
2. Мультимедійний проектор (1 шт.);
3. Мобільний екран (1 шт.).

### 8. Політика курсу («правила гри»)

У КНУБА розроблено та діє Положення про заходи щодо підтримки академічної доброчесності:

<http://www.knuba.edu.ua/ukr/wp-content/uploads/2015/09/Положення-про-заходи-щодо-підтримки-академічної-доброчесності.pdf>. При викладанні курсу це «Положення» виконується

- Курс передбачає як індивідуальну роботу зі здобувачем, так і роботу в групі.

- Середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики.
  - Освоєння дисципліни передбачає обов'язкове відвідування лекцій і практичних занять, а також самостійну роботу.
  - Самостійна робота включає в себе теоретичне вивчення питань, що стосуються тем лекційних занять, які не ввійшли в теоретичний курс, або ж були розглянуті коротко, їх поглиблена проробка за рекомендованою літературою.
  - Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін.
  - Якщо студент відсутній з поважної причини, він презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача.
- Під час роботи над завданнями не допустимо порушення академічної доброчесності: при використанні Інтернет ресурсів та інших джерел інформації здобувач повинен вказати джерело, використане в ході виконання завдання.

### **Методичне забезпечення дисципліни**

1. Зацеркляний, М. М. Процеси захисту навколишнього середовища : підручник / М. М. Зацеркляний, О. М. Зацеркляний, Т. Б. Столевич ; Одес. нац. акад. харч. технологій. - Одеса : Фенікс, 2017. - 454 с. : табл., рис. - Бібліогр.: с. 452- 453. - ISBN 978-966-928-173-9.
2. Технології обробки та моделювання екологічної та економічної інформації / [В. Б. Мокін, А.В. Поплавський, А. Р. Ящолт, М. П. Боцула].— Електронний навчальний посібник. –Вінниця: ВНТУ, 2015. –130с.
3. Геоінформаційні системи в екології. –Електронний навчальний посібник / В. Б. Мокін, Є. М. Крижановський / Під ред. Крижановського Є. М.–Вінниця : ВНТУ, 2014. –192 с.
4. Інформаційні технології автоматизації обробки параметрів геоінформаційних систем з геометричними мережами : монографія / В. Б. Мокін, В. Г. Сторчак, Є. М. Крижановський, О. В. Гавенко, В. Ю. Балачук. — Вінниця : ВНТУ, 2014. —196 с.
5. О.А.Василенко, С.М.Епоян, Г.М.Смірнова, І.В.Корінько, Л.О.Василенко, Т.С.Айрапетян Водовідведення та очистка стічних вод міста. Курсове і дипломне проектування. Приклади та розрахунки: Навчальний посібник. – Київ-Харків, КНУБА, ХНУБА, 2012. – 540 с.Іл.: 119. Табл.: 166. Бібліогр.: 85.
6. Удод В.М., Яців М.Ю. Інженерні методи захисту гідросфери Конспект лекцій для студентів спеціальності 7.070801,,Екологія, охорона

навколишнього середовища та збалансоване природокористування” К.: КНУБА, 2008.

7. Запольский А.К. Водопостачання, водовідведення та якість води. – К.: Вища школа, 2005, 671 с.

8. Гончарук Е.И. и др. Коммунальная гигиена. – К.: Здоров'я, 790 с.

9. Рекомендации по расчету систем сбора, отведения, очистки поверхностного стока с селитебных территорий, площадок предприятий и определению условий выпуска его в водные объекты. – М.: ФГУП «НИИ ВОД ГЕО», 2006, 61 с.

10. ДБН В.2.5-75:2013. Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування..

11. ДБН В.2.5-64:2012. Внутрішній водопровід та каналізація. Частина I. Проектування. Частина II. Будівництво.

12. ДСТУ 2569-94. Водопостачання і каналізація. Терміни і визначення.

13. ДСТУ 3041-95. Система стандартів у галузі охорони навколишнього середовища та раціонального використання ресурсів. Гідросфера. Використання і охорона води. Терміни та визначення.

14. ДСТУ 3013-95. Система стандартів у галузі охорони навколишнього середовища та раціонального використання ресурсів. Гідросфера. Правила контролю за відведенням дощових і снігових стічних вод з територій міст і промислових підприємств.

### **Інформаційні ресурси**

1. <http://library.knuba.edu.ua/>

2. Національна бібліотека імені В.І. Вернадського [Електронний ресурс] .– Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/>

3. . Міністерство енергетики та захисту довкілля: <https://menr.gov.ua/>

4. Міністерство енергетики та захисту довкілля : Вивчення та раціональне використання надр: <https://menr.gov.ua/timeline/Vivchennya-ta-racionalne-vikoristannya-nadr.html>

5. Інноваційні локальні очисні споруди для підприємств молочної галузі. <https://ecodevelop.ua/i>

6. Гаврищук В. В., Каськів В. І., Обґрунтування доцільності проектування систем поверхневого водовідведення, як складової комплексу очисних споруд на автомобільних дорогах Технологія захисту навколишнього середовища <https://doi.org/10.36100/dorogimosti2020.21.095> Збірник наукових праць «ДОРОГИ І МОСТИ» [www.dorogimosti.org.ua](http://www.dorogimosti.org.ua)

7. Правила приймання стічних вод підприємств у комунальні та відомчі системи каналізації населених пунктів України : Наказ Держбуду від

19.02.2002 N 37 // База даних Законодавство України / Верховна рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0403-02> (дата звернення: 20.04.2020).

8. Методика розрахунку викидів забруднюючих речовин та парникових газів у повітря від транспортних засобів. URL: [http://ukrstat.org/uk/metod\\_polog/metod\\_doc/2008/452/metod.htm](http://ukrstat.org/uk/metod_polog/metod_doc/2008/452/metod.htm) (дата звернення: 20.04.2020).

9. Забруднення атмосферного повітря викидами від транспорту. URL: <http://www.gpp.in.ua/transport/zabrudnennya-atmosfernogo-povitrya-vikidami-vid-transportu.html> дата звернення: 20.04.2020).

10.Забруднення автотранспортом. URL: <http://www.eco-live.com.ua/content/blogs/zabrudnennya-avtotransportom> (дата звернення: 20.04.2020).

11. Технічний стан автомобільних доріг загального використання. URL: <https://mtu.gov.ua/content/tehnicniy-stan-avtomobilnih-dorig-avtomobilnih-dorig-zagalnogo-vikoristannya.html> (дата звернення: 20.04.2020).

12.Водні ресурси України. URL: <http://www.nbu.gov.ua/node/3972> (дата звернення: 20.04.2020).