

**УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАУКИ І ТЕХНОЛОГІЙ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ «ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ
БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ»**



**СИЛАБУС
«ДИґІТАЛІЗАЦІЯ ТА ЦИФРОВІ ДВІЙНИКИ СИСТЕМ
ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ»**

Статус дисципліни	вибіркова
Код та назва спеціальності та спеціалізації (за наявності)	192 «Будівництво та цивільна інженерія»
Назва освітньої програми	«Водопостачання та водовідведення»
Освітній ступінь	бакалавр
Обсяг дисципліни (кредитів ЄКТС)	4,5 кредити ЄКТС
Терміни вивчення дисципліни	6 семестр
Назва кафедри, яка викладає дисципліну, аббревіатурне позначення	Водопостачання, водовідведення та гідравліки
Мова викладання	українська

Лектор (викладач(и))



кандидат техн. наук, доцент
Нестерова Олена Валентинівна

nesterova.olena@pdaba.edu.ua,

hydraulic@pdaba.edu.ua

+380955400120

<https://pgasa.dp.ua/nesterovaov/>

кафедра каб. 288 (другий поверх старого корпусу),
викладацька каб. 286 (другий поверх старого корпусу),
лабораторія каб. 012 (перший поверх старого корпусу),
м. Дніпро, вул. Архітектора Петрова, 24а



Нестеров Ярослав Сергійович

15013.nesterov@365.pgasa.dp.ua

+380679965833

кафедра каб. 288 (другий поверх старого корпусу),
викладацька каб. 286 (другий поверх старого корпусу),
лабораторія каб. 012 (перший поверх старого корпусу),
м. Дніпро, вул. Архітектора Петрова, 24а

Передумови вивчення дисципліни	Вивчення дисципліни «Діджиталізація та цифрові двійники систем водопостачання та водовідведення» потребує наявності у студентів комплексу знань і навичок, сформованих при вивченні низки базових і професійно-орієнтованих дисциплін. Зокрема, студенти повинні володіти: «Теоретична механіка»; «Нарисна геометрія та BIM-технології в будівництві».
Мета навчальної дисципліни	Формування у майбутніх фахівців знань в галузі гідротехнічного будівництва, які повинні вирішувати професійно-орієнтовані питання водогосподарського профілю, а також самостійно виконувати розрахунки споруд, проекти комплексів споруд водопостачання та водовідведення промвузлів та населених пунктів на базі знання процесів, пов'язаних з річками, водосховищами, підземними водами як джерелами води.
Очікувані результати навчання	RH01. Застосовувати основні теорії, методи та принципи математичних, природничих, соціально-гуманітарних та економічних наук, сучасні моделі, методи та програмні засоби підтримки прийняття рішень для розв'язання складних задач будівництва та цивільної інженерії. RH03. Презентувати результати власної роботи та аргументувати свою позицію з професійних питань, фахівцям і нефахівцям, вільно спілкуючись державною та іноземною мовою. RH05. Використовувати та розробляти технічну документацію на усіх стадіях життєвого циклу будівельної продукції. RH06. Застосовувати сучасні інформаційні технології для розв'язання інженерних та управлінських задач будівництва та цивільної інженерії. RH07. Виконувати збір, інтерпретацію та застосування даних, в тому числі за рахунок пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел. RH09. Проектувати будівельні конструкції, будівлі, споруди, інженерні мережі та технологічні процеси будівельного виробництва, з урахуванням інженерно-технічних та ресурсозберігаючих заходів, правових, соціальних, екологічних, техніко-економічних показників, наукових та етичних аспектів, і сучасних вимог нормативної документації, часових та інших обмежень, у сфері архітектури та будівництва, охорони довкілля та безпеки праці. RH10. Приймати та реалізовувати раціональні рішення з організації та управління будівельними процесами при зведенні об'єктів будівництва та їх експлуатації. RH11. Оцінювати відповідність проектів принципам проектування міських територій та об'єктів інфраструктури і міського господарства. RH12. Мати поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички, майстерність та інноваційність на рівні, необхідному для розв'язання складних спеціалізованих задач в галузі будівництва та цивільної інженерії, зокрема систем водопостачання та водовідведення. RH14. Розробляти об'ємно-планувальні рішення будівель і споруд та використовувати їх для подальшого проектування. RH15. Демонструвати вміння самостійно обґрунтовувати, вибирати та формулювати технологічні та технічні рішення в будівництві з використанням аналітичних методів, чисельних методів і методів моделювання. RH17. Розраховувати та аналізувати процеси масообміну, гідрогазодинаміки, використовуючи знання фундаментальних

	фізичних законів і принципів. RH18. Розв'язувати складні спеціалізовані задачі та проблеми інженерних систем під час практичної діяльності або у процесі навчання, застосовуючи теорії та методи проведення моніторингу та/або математичні методи. RH19. Застосовувати професійно-профільовані знання й практичні навички для розв'язання типових задач проєктування, зведення та експлуатації систем водопостачання та водовідведення. RH20. Виявляти розуміння значущості енергоресурсозбереження та обліку енергоносіїв. RH21. Пропонувати вирішення завдань підвищення ефективності роботи систем водопостачання та водовідведення і їх окремих елементів. RH21. Пропонувати вирішення завдань підвищення ефективності роботи систем водопостачання та водовідведення і їх окремих елементів. RH22. Демонструвати знання традиційних та альтернативних джерел енергії та вміння застосовувати їх при розробці технічних та проєктних рішень на основі порівняльного аналізу і техніко-економічних розрахунків та з урахуванням впливу на навколишнє природне середовище. RH23. Демонструвати уміння використовувати відповідне програмне забезпечення (пакети прикладних програм) для автоматизованого проєктування і розрахунків систем водопостачання та водовідведення. RH24. Демонструвати уміння виконувати вимірювання параметрів роботи систем водопостачання та водовідведення, обробляти їх та застосовувати для досліджень, використовуючи знання приладового забезпечення і відповідних методик. RH25. Виявляти уміння планувати та управляти часом. RH27. Виявляти визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків. RH28. Виявляти уміння діяти соціально відповідально та свідомо.
Зміст дисципліни	1. Вивчення основ диджиталізації та програмних платформ для моделювання систем водопостачання та водовідведення. 2. Наявність IoT-сенсорів для моніторингу роботів систем водопостачання та водовідведення. 3. Застосування ГІС для керування інфраструктурою водопостачання. 4. Моделювання аварійних ситуацій у комплексі водопостачання та водовідведення для додаткових цифрових двійників. 5. Оптимізація роботи насосних станцій та розподілу води через аналіз даних. 6. Моделювання систем водопостачання та водовідведення із використанням програмного забезпечення SWMM. 7. Аналіз великих даних для прийняття рішень у сфері водопостачання та водопідготовки. 8. Створення комплексного з'єднання блоків для інтеграції систем водопостачання та водовідведення. 9. Кібербезпека у диджиталізованих комплексах водопостачання та водовідведення. 10. Розробка остаточного проєкту блоків двійника: інтеграція, моделювання та оптимізація.

Контрольні заходи та критерії оцінювання	Контроль студента здійснюється за допомогою 100-бальної системи оцінювання з обов'язковим переведенням оцінок до національної шкали та шкали ESTS. Поточний контроль успішності студента здійснюється за навчальним матеріалом, віднесеним до відповідного змістового модулю згідно з робочою програмою дисципліни. Змістовий модуль зараховується, якщо студент має успішність за ним не менш 60 балів. Підсумкова оцінка змістового модуля нараховується, як сума з розділів курсу. $ПК = ПК_{np} + ПК_{сам}$ ПК- підсумкова оцінка з змістового модуля; ПКпрат – поточний контроль з лабораторного курсу; ПКсам- поточний контроль з самостійної роботи. Оцінювання самостійної роботи Максимум 20 б. Конспект матеріалів за темами, що не викладаються на практичних 4 x 8 = 32 б. (8 б. за кожен тему) Конспект відсутній 0 балів. Оцінювання ПК з практичного курсу Максимум 68 балів: Відвідування занять 22 x 2 = 44 б. (2 б. за кожне заняття) Контрольна робота. Білет складається з 24 тестових запитань. Кожне запитання оцінюється в 2 бал. Оцінювання екзамену Екзамен проводиться у письмовій формі. Білет екзамену складається з 25 тестових запитань. Кожне запитання оцінюється в 4 бали. Підсумкова оцінка з дисципліни визначається, середнєарифметичне від оцінок за змістовий модуль 1 та екзамен.
Політика викладання	Нарахування балів у випадку несвочасного виконання завдань Якщо студент не з'явився на контрольних заходів, його результат оцінюється нулем балів. За несвочасне виконання індивідуального семестрового завдання без поважних причин його результат оцінюється на 10 балів нижче від приведенного в критерії оцінювання. Поважними причинами є хвороба, відрядження на наукову конференцію, донорство та виконання державних обов'язків. . Порядок зарахування пропущених занять Студенти самостійно вивчають матеріал, готують конспект за темою пропущеної лекції та захищають у відведений викладачем час. Пропущені лабораторні та практичні заняття студенти відпрацьовують на консультаціях у визначений викладачем час. Відпрацьовані заняття зараховуються за результатами бесіди з викладачем за пропущеними темами на консультаціях. Дотримання академічної доброчесності здобувачами освіти передбачає: - самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання; - посилення на джерела інформації у разі запозичень ідей, тверджень, відомостей; - недопустимість підробки підписів викладачів у залікових

	книжках, відомостях, тощо; - заборону використання під час контрольних заходів заборонених допоміжних матеріалів або технічних засобів (шпаргалки, мікрона вушки, телефони, планшети тощо). За порушення принципів академічної доброчесності здобувачі освіти притягуються до відповідальності: - повторне проходження оцінювання (контрольної роботи, іспиту, тощо); - повторне проходження навчального курсу; - відрахування із навчального закладу. Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються. Конфліктні ситуації, пов'язані з оцінюванням результатів навчання здобувачів вищої освіти, спірні питання у галузі академічної доброчесності вирішуються відповідно до діючих в УДУНТ нормативних документів, що оприлюднено на офіційному сайті університету.
Засоби навчання	Навчальний процес передбачає використання мультимедійного комплексу для проведення лекцій, комп'ютерних робочих місць для проведення практичних занять, наявність мережі Інтернет, в тому числі для проведення занять в он-лайн режимі.
Навчально-методичне забезпечення	Основна 1. Аналіз зарубіжної практики впровадження автоматизованих систем управління технологічними процесами в електроенергетиці, 2014. Київ: ВП НТЦЕ ДП «НЕК «Укренерго». [Електронний ресурс] Режим доступу: https://ua.energy/wp-content/uploads/2018/01/2.-SMARTGRID.pdf 1 2. Алексієвський Д. Г., Критська Т. В., Кісельов Є. М., Шмалій С. Л., Туришев К. О., Таранець А. В., Оселечник Ю. С. Актуальні проблеми промислової електроніки. Запоріжжя: ЗДІА, 2018. 192 с. 3. Нестеренко О. В., Ковтунець О. В., Фаловський О. О. Інтелектуальні системи і технології. Ввідний курс : Навч. посібник. К.: Національна академія управління, 2017. 90 с. 2. Роботи, які змінили світ. Blog : вебсайт. URL: https://blog.comfy.ua/ua/roboti-yaki-zminili-svit/ (дата звернення: 08.03.2021) Допоміжна 1. Гончар С.Ф. Концепція створення автоматизованої системи управління кібербезпекою об'єктів критичної інфраструктури / Гончар С.Ф. // Моделювання та інформаційні технології. – 2017. - №83. – С. 70-76. 2. Закон України «Про питну воду, питне водопостачання та водовідведення» (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2002, № 16, ст.112) // Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2047-19. 3. Закабула О.Ю. Задача розрахунку оптимального забезпечення жителів невеликих міст питною водою в екстремальних випадках // Наукові записки молодих учених, 2020. – №6.– https://phm.cuspu.edu.ua/ojs/index.php/SNYS/article/view/1749. 4. Закабула О.Ю., Мельников О.Ю. Моделювання оптимального маршруту проїзду автоцистерни для забезпечення невеликого міста питною водою в екстремальних випадках // Матеріали III Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції студентів,

	аспірантів та молодих вчених за тематикою «Сучасні комп'ютерні системи та мережі в управлінні»: збірка наукових праць / Під редакцією Г.О. Райко. – Херсон: Видавництво ФОП Вишемирський В. С., 2020. – С.238-241. – ISBN 978-617-7783-98-4 (електронне видання). ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ 1. Цифрова адженда України. («Цифровий порядок денний»–2020). Концептуальні засади. Доступно: https://uccr.org.ua/uploads/files/58e78ee3c3922.pdf
--	---

Ухвалено на засіданні кафедри водопостачання, водовідведення та гідравліки
(Протокол №1 від «28» серпня 2024 року)