

МЕТОДОЛОГІЯ ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛІННЯ СИСТЕМАМИ ІНЖЕНЕРНИХ МЕРЕЖ І ОЧИЩЕННЯ РЕЧОВИН, ЩО ТРАНСПОРТУЮТЬСЯ

Викладач: кандидат технічних наук, доцент Добровольська Оксана Григорівна

Кафедра: міського будівництва і архітектури, 9 корпус, ауд. 54, 94

E-mail: dogoks@gmail.com

Телефон: (063) 7328463

Інші засоби зв'язку: Moodle, Viber, Zoom

Консультації: індивідуальні – понеділок, з 12:00 до 13:00, 11 корпус, ауд. Л113; дистанційні – ZOOM за розкладом

Освітньо-наукова програма, рівень вищої освіти:		Будівництво та цивільна інженерія третій (доктор філософії)					
Статус дисципліни:		вибіркова					
Кредити ECTS	4	Навч. рік:	2022-2023	Рік навчання	2	Тижні	16
Кількість годин	120	Кількість змістових модулів¹	6	Лекційні заняття –16 Практичні заняття – 16 Самостійна робота –88			
Вид контролю:		залік					
Посилання на курс в Moodle			https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=13782				

ОПИС КУРСУ

Метою викладання дисципліни «Методологія оперативного управління системами інженерних мереж і очищення речовин, що транспортуються» є ознайомлення здобувачів третього рівня вищої освіти із методологією оперативного управління системами інженерних мереж, фокусування уваги на новітніх інформаційних технологіях, які застосовуються при управлінні поточкорозподілом у мережах, методах вибору оптимальних параметрів роботи інженерних мереж, опановування методами розрахунку оптимальних режимів роботи споруд, pompових станцій, мереж та формуванню вмінь для здатності оцінювати показники надійності та ефективності функціонування елементів та систем інженерного забезпечення будівельних об'єктів.

У разі вивчення дисципліни здобувач повинен набути вміння і засвоїти основні теоретичні положення дисципліни «Методологія оперативного управління системами інженерних мереж і очищення речовин, що транспортуються»: аналіз аналітичних характеристик елементів гідравлічних комплексів та їх комбінацій, аналіз результатів перевірових розрахунків найпростіших систем та систем водопостачання із замкнутими контурами, аналіз результатів перевірових розрахунків гідравлічних комплексів водовідведення, впровадження оптимізації управління системами транспортування води, враховуючи альтернативність варіантів поточкорозподілу; формування системного підходу до вивчення процесів управління роботою інженерних мережах шляхом оптимізації поточкорозподілу (перевірка адекватності математичних моделей поточкорозподілу, аналіз результатів гідравлічних та перевірових розрахунків мереж транспортування води, аналіз інформаційних систем).

Використання новітніх програмних засобів під час виконання практичних завдань розвине як загальні, так і професійні цифрові компетенції слухачів



Програмні компетентності	
ЗК2	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел
ЗК3	Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми
ЗК5	Здатність до критичного мислення
ЗК10	Здатність розв'язувати комплексні проблеми будівництва та цивільної інженерії на основі системного наукового світогляду та загального культурного кругозору із дотриманням принципів професійної етики та академічної доброчесності
СК1	Здатність до розуміння основних концепцій, історичних витоків, сучасного стану та тенденції розвитку будівництва та цивільної інженерії; оволодіння термінологією з досліджуваного наукового напрямку
СК4	Здатність використовувати сучасні методології, методи та інструменти емпіричних і теоретичних досліджень у галузі, методи комп'ютерного моделювання, сучасні цифрові технології, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та науково-педагогічній діяльності.
СК8	Здатність забезпечувати розроблення та технічний супровід організаційно-технологічних рішень будівельних систем в експлуатаційних і екстремальних умовах.
Програмні результати навчання	
ПРН1	Мати передові концептуальні та методологічні знання з предметної області та на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з відповідного напрямку, отримання нових знань та/або здійснення інновацій
ПРН2	Глибоко розуміти загальні принципи, методи, методології наукових досліджень, застосовувати їх у власних дослідженнях у сфері будівництва та цивільної інженерії та у викладацькій практиці
ПРН3	Застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу даних великого обсягу та/або складної структури, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи
ПРН7	Критично аналізувати та узагальнювати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті всього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної наукової проблеми
ПРН8	Демонструвати системний науковий світогляд та загальний культурний кругозір; володіти техніками і технологіями критичного мислення; дотримуватися принципів академічної доброчесності та професійної етики; забезпечувати безперервний саморозвиток та самовдосконалення протягом життя
ПРН11	Досліджувати, розробляти, застосовувати, вдосконалювати та впроваджувати рішення, засоби та методи інженерних і точних наук для вирішення складних задач та проблем в галузі будівництва та цивільної інженерії

ОСНОВНІ НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ

1. Добровольська О.Г., Сокольник В. І. Наукові дослідження : навчально-методичний посібник. Запоріжжя: ЗДІА, 2018. 114 с.
2. Добровольська О.Г. Водопровідні мережі : навчально-методичний посібник. Запоріжжя : ЗНУ, 2022. 221 с.
3. Прутцьков Д. В., Сокольник В.І., Добровольська О.Г. Водопостачання та водовідведення промислових підприємств : навчальний посібник. Запоріжжя : ЗДІА, 2018. 195 с.
4. Ткачук О. А. Удосконалення систем подачі і розподілення води населених пунктів : монографія. Рівне: НУВГП, 2008. 301с.
5. Ткачук О. А. Водопровідні мережі : навч. посібн. Рівне : НУВГП, 2010. 146 с.



РОЗКЛАД КУРСУ ЗА ТЕМАМИ І КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Поточні контрольні заходи (max 60 балів):

Поточний контроль передбачає такі **теоретичні** завдання:

- Усне опитування і обговорення основних понять «Методології оперативного управління системами інженерних мереж і очищення речовин, що транспортуються»: Гідравлічні комплекси як головний інструментарій управління потокорозподілом. Методологія дослідження найпростіших систем водопостачання. Перевірка адекватності математичної моделі потокорозподілу. Аналіз заходів для забезпечення надійного водовідведення в умовах зміни надходження рідини. Алгоритмізація розрахунків гідравлічних комплексів. Оперативне управління потокорозподілом в інженерних мережах.
- Короткі тести за пройденим матеріалом. Аналітичний опис характеристик гідравлічних комплексів. Аналіз систем інженерних мереж з контррезервуаром. Перевіркові розрахунки гідравлічних комплексів. Особливості гідравлічних комплексів систем транспортування речовин, що очищуються. Перевіркові розрахунки елементів в гідравлічних комплексах з кільцевими мережами. Перевіркові розрахунки елементів живлення в мережах транспортування води.

Підсумкові контрольні заходи:

Теоретичний підсумковий Теоретичний підсумковий контроль – 1 тест який оцінюється 20 балів (проводиться онлайн на платформі Moodle).

Підсумкове індивідуальне завдання у вигляді презентації

Тиждень і вид заняття	Тема заняття	Контрольний захід	Кількість балів
Змістовий модуль 1 – Гідравлічні комплекси як головний інструментарій управління поточкорозділом			
Тиждень 1 Лекція 1	Аналіз гідравлічних характеристик окремих елементів систем водопостачання	Тест №1.	10
Тиждень 2 Практичне заняття 1	Вибір оптимального варіанту для апроксимації напірно-витратної характеристики насосів		
Тиждень 3 Лекція 2	Комбінації елементів в гідравлічних комплексах та їх характеристики		
Тиждень 4 Практичне заняття 2	Аналіз роботи насосного обладнання		
Змістовий модуль 2 - Методологія дослідження систем транспортування води з контррезервуарами			
Тиждень 5 Лекція 3	Загальний аналіз динаміки роботи систем транспортування води з контррезервуарами	Тест №2	10
Тиждень 6 Практичні заняття 3	Аналіз математичної моделі системи водопостачання з розгалуженими мережами		



Тиждень 7 Лекція 4	Аналіз гідравлічних характеристик розгалужених мереж в гідравлічних комплексах		
Тиждень 8 Практичне заняття 4	Аналіз роботи елементів системи водопостачання з розгалуженими мережами		
Змістовий модуль 3 - Перевірка адекватності математичної моделі потокорозподілу в інженерних системах транспортування води			
Тиждень 9 Лекція 5	Перевірочні розрахунки елементів в гідравлічних комплексах з кільцевими мережами	Тест №3	10
Тиждень 10 Практичне заняття 5	Елементарні характеристики в гідравлічних комплексах та їх характеристики		
Змістовий модуль 4 - Аналіз заходів для забезпечення надійного водовідведення в умовах зміни надходження рідини			
Тиждень 11 Лекція 6	Особливості гідравлічних комплексів систем очищення речовин, що транспортуються	Тест №4	10
Тиждень 12 Практичне заняття 6	Гідравлічні розрахунки та перевірочні характеристики систем водовідведення		
Змістовий модуль 5 - Алгоритмізація розрахунків гідравлічних комплексів			
Тиждень 13 Лекція 7	Алгоритмізація режимів функціонування інженерних систем транспортування води	Тест №5	10
Тиждень 14 Практичне заняття 7	Перевірочні розрахунки мереж транспортування води та регулюючих місткостей		
Змістовий модуль 6 - Оперативне управління потокорозподілом в інженерних системах за результатами гідравлічних розрахунків			
Тиждень 15 Лекція 8	Алгоритмізація розрахунків елементів водопровідних систем	Тест №6	10
Тиждень 16 Практичне заняття 8	Перевірочні розрахунки елементів живлення в мережах транспортування води		
Залік		Підсумковий тест на платформі Moodle	20
		Підготовка текстів	20



	<i>доповіді на наукову конференцію із застосуванням інструментарію відповідного методу</i>	
		100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

За шкалою ECTS	За шкалою університету	За національною шкалою	
		Екзамен	Залік
A	90 – 100 (відмінно)	5 (відмінно)	Зараховано
B	85 – 89 (дуже добре)	4 (добре)	
C	75 – 84 (добре)		
D	70 – 74 (задовільно)	3 (задовільно)	
E	60 – 69 (достатньо)		
FX	35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання)	2 (незадовільно)	Не зараховано
F	1 – 34 (незадовільно – з обов’язковим повторним курсом)		

ОСНОВНІ ДЖЕРЕЛА

- Добровольська О.Г., Сокольник В. І. Наукові дослідження : навчально-методичний посібник. Запоріжжя: ЗДІА, 2018. 114 с.
- Добровольська О.Г. Водопровідні мережі : навчально-методичний посібник. Запоріжжя : ЗНУ, 2022. 221 с.
- Прутцьков Д. В., Сокольник В.І., Добровольська О.Г. Водопостачання та водовідведення промислових підприємств : навчальний посібник. Запоріжжя : ЗДІА, 2018. 195 с.
- Ткачук О. А. Удосконалення систем подачі і розподілення води населених пунктів : монографія. Рівне : НУВГП, 2008. 301с.
- Ткачук О. А. Водопровідні мережі : навч. посібн. Рівне : НУВГП, 2010. 146 с.
- Ткачук О.А. Міські інженерні мережі : навч. посібн. Рівне : НУВГП, 2015. 412 с.
- Ткачук О.А., Косінов В.П., Новицька О.А. Системи подачі та розподілення води населених пунктів : навчальний посібник. Рівне : НУВГП. 2011.273 с.
- Орлов В.О. Інтенсифікація та реконструкція систем подачі та розподілу води : навчальний посібник. Рівне : НУВГП, 2013. 264 с.

Додаткова:

- Константинов Ю. М. Технічна механіка рідини і газу: підручник . Київ, 2002. 358 с.
- Крупак І.М. Інженерні мережі з полімерів : посібник. Львів : Екоінформ. 2008. 372 с.
- Кудінов В.А. Гідравліка : підручник он-лайн, 2015.
URL : <https://stud.com.ua/33902/tovarovnavstvo/odravlika>.
- Лівінський О.М. та ін. Конструкції та технологія будівництва інженерних мереж та споруд : підручник. Київ : МП Леся, 2013. 232 с.
- Линник І.Е., Завальний О.В. Проектування міських територій : підручник : [у 2 ч.]. Харків : ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2019. Ч. 2. 544 с.



Інформаційні ресурси:

1. Нормативна база (будь-які правові пошукові системи, включно системи, що розташовані на офіційних сайтах в мережі Інтернет відповідних органів).
2. Наукова бібліотека Запорізького національного університету. Тематичний каталог. Технічні науки. Будівництво URL: [http://ebooks.znu.edu.ua/index.php?&category\[\]=53](http://ebooks.znu.edu.ua/index.php?&category[]=53)(дата звернення: 29.09.2021)

РЕГУЛЯЦІЯ І ПОЛІТИКИ КУРСУ²

Відвідування занять. Регуляція пропусків.

Інтерактивний характер курсу передбачає обов'язкове відвідування практичних занять. Аспіранти, які за певних обставин не можуть відвідувати практичні заняття регулярно, мусять впродовж тижня узгодити із викладачем графік індивідуального відпрацювання пропущених занять. Окремі пропущені завдання мають бути відпрацьовані на найближчій консультації впродовж тижня після пропуску. Відпрацювання занять здійснюється усно у формі співбесіди за питаннями, визначеними планом заняття.

Аспіранти, які станом на початок екзаменаційної сесії мають понад 70% невідпрацьованих пропущених занять, до відпрацювання не допускаються.

Політика академічної доброчесності

Кожний аспірант зобов'язаний дотримуватися принципів академічної доброчесності. Письмові завдання з використанням часткових або повнотекстових запозичень з інших робіт без зазначення авторства – це плагіат. Використання будь-якої інформації (текст, фото, ілюстрації тощо) мають бути правильно процитовані з посиланням на автора! Якщо ви не впевнені, що таке плагіат, фабрикація, фальсифікація, порадьтесь з викладачем.

Висока академічна культура та європейські стандарти якості освіти, яких дотримуються в ЗНУ, вимагають від дослідників відповідального ставлення до вибору джерел. Посилання на такі ресурси, як Wikipedia, бази даних рефератів та письмових робіт (Studopedia.org та подібні) є неприпустимим. Рекомендовані бази даних для пошуку джерел: електронні ресурси Національної бібліотеки ім. Вернадського: <http://www.nbuv.gov.ua>; наукометрична база Scopus: <https://www.scopus.com>; наукометрична база Web of Science: <https://apps.webofknowledge.com>

Використання комп'ютерів/телефонів на занятті

Використання мобільних телефонів, планшетів та інших гаджетів під час лекційних та практичних занять дозволяється виключно у навчальних цілях (для уточнення певних даних, отримання довідкової інформації тощо). Будь ласка, не забувайте активувати режим «без звуку» до початку заняття.

Під час виконання заходів контролю використання гаджетів заборонено. У разі порушення цієї заборони роботу буде анульовано без права перескладання.

Комунікація

Базовою платформою для комунікації викладача зі аспірантами є Moodle.

Для персональних запитів використовується сервіс приватних повідомлень. Відповіді на запити студентів подаються викладачем впродовж трьох робочих днів. Для оперативного отримання повідомлень про оцінки та нову інформацію, розміщену на сторінці курсу у Moodle, будь ласка, переконайтеся, що адреса електронної пошти, зазначена у вашому профайлі на Moodle, є актуальною, та регулярно перевіряйте папку «Спам».

Якщо за технічних причин доступ до Moodle є неможливим, або ваше питання потребує термінового розгляду, направте електронного листа з позначкою «Важливо» на адресу iranaarutunan@gmail.com. У листі обов'язково вкажіть ваше прізвище та ім'я, курс.

² Тут зазначається все, що важливо для курсу: наприклад, умови допуску до лабораторій, реактивів тощо. Викладач сам вирішує, що треба знати студенту для успішного проходження курсу!

ДОДАТОК ДО СИЛАБУСУ ЗНУ

АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ. Аспіранти і викладачі Запорізького національного університету несуть персональну відповідальність за дотримання принципів академічної доброчесності, затверджених **Кодексом академічної доброчесності ЗНУ**: <https://tinyurl.com/ya6yk4ad>. Декларація академічної доброчесності здобувача вищої освіти (додається в обов'язковому порядку до письмових кваліфікаційних робіт, виконаних здобувачем, та засвідчується особистим підписом): <https://tinyurl.com/y6wzzlu3>.

НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ. Перевірка набутих аспірантами знань, навичок та вмінь (атестації, заліки, іспити та інші форми контролю) є невід'ємною складовою системи забезпечення якості освіти і проводиться відповідно до Положення про організацію та методику проведення поточного та підсумкового семестрового контролю навчання студентів ЗНУ: <https://tinyurl.com/y9tve4lk>.

ПОВТОРНЕ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН, ВІДРАХУВАННЯ. Наявність академічної заборгованості до 6 навчальних дисциплін (в тому числі проходження практики чи виконання курсової роботи) за результатами однієї екзаменаційної сесії є підставою для надання аспіранту права на повторне вивчення зазначених навчальних дисциплін. Порядок повторного вивчення визначається Положенням про порядок повторного вивчення навчальних дисциплін та повторного навчання у ЗНУ: <https://tinyurl.com/y9pkmmp5>. Підстави та процедури відрахування аспірантів, у тому числі за невиконання навчального плану, регламентуються Положенням про порядок переведення, відрахування та поновлення студентів у ЗНУ: <https://tinyurl.com/ycds57la>.

НЕФОРМАЛЬНА ОСВІТА. Порядок зарахування результатів навчання, підтверджених сертифікатами, свідоцтвами, іншими документами, здобутими поза основним місцем навчання, регулюється Положенням про порядок визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті: <https://tinyurl.com/y8gbt4xs>.

ВИРІШЕННЯ КОНФЛІКТІВ. Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, регламентуються Положенням про порядок і процедури вирішення конфліктних ситуацій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/ycyfws9v>. Конфліктні ситуації, що виникають у сфері стипендіального забезпечення здобувачів вищої освіти, вирішуються стипендіальними комісіями факультетів, коледжів та університету в межах їх повноважень, відповідно до: Положення про порядок призначення і виплати академічних стипендій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/yd6bq6p9>; Положення про призначення та виплату соціальних стипендій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/y9r5dpwh>.

ПСИХОЛОГІЧНА ДОПОМОГА. Телефон довіри практичного психолога (061)228-15-84 (щоденно з 9 до 21).

ЗАПОБІГАННЯ КОРУПЦІЇ. Уповноважена особа з питань запобігання та виявлення корупції (Воронков В. В., 1 корп., 29 каб., тел. +38 (061) 289-14-18).

РІВНІ МОЖЛИВОСТІ ТА ІНКЛЮЗИВНЕ ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ. Центральні входи усіх навчальних корпусів ЗНУ обладнані пандусами для забезпечення доступу осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення. Допомога для здійснення входу у разі потреби надається черговими охоронцями навчальних корпусів. Якщо вам потрібна спеціалізована допомога, будь-ласка, зателефонуйте (061) 228-75-11 (начальник охорони). Порядок супроводу (надання допомоги) осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення у ЗНУ: <https://tinyurl.com/ydhcsagx>.

РЕСУРСИ ДЛЯ НАВЧАННЯ. Наукова бібліотека: <http://library.znu.edu.ua>. Графік роботи абонементів: понеділок – п'ятниця з 08.00 до 17.00; субота з 09.00 до 15.00.

ЕЛЕКТРОННЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАННЯ (MOODLE): <https://moodle.znu.edu.ua>

Якщо забули пароль/логін, направте листа з темою «Забув пароль/логін» за адресою:

для аспірантів ЗНУ - moodle.znu@gmail.com, Савченко Тетяна Володимирівна

У листі вкажіть: прізвище, ім'я, по-батькові українською мовою; шифр групи; електронну адресу.

Якщо ви вказували електронну адресу в профілі системи Moodle ЗНУ, то використовуйте посилання для відновлення паролю <https://moodle.znu.edu.ua/mod/page/view.php?id=133015>.

Центр інтенсивного вивчення іноземних мов: <http://sites.znu.edu.ua/child-advance/>

Центр німецької мови, партнер Гете-інституту: <https://www.znu.edu.ua/ukr/edu/ocznu/nim>

Школа Конфуція (вивчення китайської мови): <http://sites.znu.edu.ua/confucius>