

ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



ПОГОДЖУЮ

Гарант освітньої програми

 Микола ВОЛОШИН

"31" серпня 2022 року

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

 Микола ВОЛОШИН

Протокол засідання кафедри
гідротехнічного будівництва, водної та
електричної інженерії, ХДАЕУ
від "29" серпня 2022 року № 1

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ГІДРАВЛІКА

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Освітня програма – Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології

Спеціальність 194 «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології»

Галузь знань – 19 Архітектура та будівництво

Херсон – 2022

1. Загальна інформація

Назва навчальної дисципліни	Гідравліка
Факультет	Архітектури та будівництва
Назва кафедри	Гідротехнічного будівництва, водної та електричної інженерії
Викладач	Кравченко Володимир Іванович - кандидат технічних наук, доцент кафедри гідротехнічного будівництва, водної та електричної інженерії Наукова школа - сільськогосподарське виробництво Наукові інтереси : проблематика енергозбереження, водопостачання та водоочистки
Контактна інформація	+38(050) 66 723 1077 E-mail: vladych8@gmail.com
Графік консультацій	Кожна середа 15 ⁰⁰ - 16 ⁰⁰
Програма дисципліни	<p style="text-align: center;">Змістова частина 1. Статика і динаміка рідини</p> <p>Тема 1. Рідина та її основні фізичні властивості Визначення рідини. Основні властивості рідини. Ідеальна рідина. Сили, що діють в рідині.</p> <p>Тема 2. Гідростатика Гідростатичний тиск та його властивості. Основне рівняння гідростатики. Закон Паскаля. Прилади для вимірювання тиску і розрідження.</p> <p>Тема 3. Кінематика. Основні поняття та визначення. Усталений і неусталений рухи рідини. Рівномірний і нерівномірний рухи рідини. Струменевий руху. Лінія і трубка течії. Елементарний струмінь і його властивості. Потік. Гідравлічні елементи потоку: площа живого перерізу, витрата потоку, змочений периметр, гідравлічний радіус, середня швидкість. Рівняння нерозривності для усталеного руху рідини.</p> <p>Тема 4. Гідродинаміка Задачі гідродинаміки.. Рівняння Бернуллі при усталеному русі ідеальної рідини. Рівняння Бернуллі для елементарної струминки і потоку в'язкої рідини. Гідравлічні опори і втрати енергії (напору) при русі рідини.</p> <p>Тема 5. Гідравлічні опори і втрати напору Фізична природа гідравлічних опорів. Режими руху рідини. Ламінарний і турбулентний рух рідини. Критерій Рейнольдса. Визначення коефіцієнта гідравлічного тертя при турбулентному режимі. Місцеві гідравлічні опори. Поняття про гідравлічно гладкі і шорсткі труби.</p> <p style="text-align: center;">Змістова частина 2. Рух рідини</p>

	<p>Тема 6. Усталений рух рідини в напірних трубопроводах. Короткі та довгі трубопроводи, Розрахунок коротких та довгих трубопроводів. Гідравлічний удар в трубах.</p> <p>Тема 7. Витікання рідини з отворів Витікання рідини через отвори. Витікання рідини через насадки. Застосування насадок у техніці. Особливості протікання рідини через водозливи.</p> <p>Тема 8. Рівномірний рух рідини у відкритих руслах Особливості руху рідини у відкритих руслах. Гідравлічно найвигідніший переріз каналу. Особливості гідравлічного розрахунку водовідвідних труб та русел.</p> <p>Тема 9. Усталений нерівномірний рух рідини Основні поняття і визначення. Основне диференціальне рівняння усталеного нерівномірного руху рідини у відкритих руслах. Гідравлічний стрибок. Особливості спряження б'єфів.</p> <p>Тема 10. Рух ґрунтових вод Види фільтрації. Основний закон фільтрації. Коефіцієнт фільтрації. Приплив води до водозбірної галереї та до дренажних колодязів. Основи розрахунку дренажу.</p>
Мова викладання	Українська мова

2. Анотація курсу

Анотація курсу	<p>Вивчення основних розрахункових залежностей, способів та методів використання гідравлічних розрахунків напірних та безнапірних русел на рівномірний рух, водозливів, спряжуючих споруд, що надає дисципліна «Гідравліка», є однією з важливих частин у підготовці фахівців спеціальності гідротехнічне будівництво, водної інженерії та водних технологій. Під час вивчення даної дисципліни здобувачі отримують вміння визначати параметри та гідравлічні елементи живого перерізу потоку у напірних та безнапірних системах при русі рідини та користуватися нормативно і довідковою літературою. При цьому формується фахівець, здатний розраховувати гідравлічні параметри та елементи нових і реконструйованих технічних систем.</p>
Інформаційний пакет дисципліни	<p>http://dspace.ksau.kherson.ua:8888/course/index.php?categoryid=19</p>

3. Мета та завдання курсу

<p>Мета викладання дисципліни</p>	<p><i>Метою</i> навчальної дисципліни «Гідравліка» є всебічна підготовка спеціалістів, спроможних, на основі отриманих знань та навичок, кваліфіковано вирішувати питання водопостачання з гідротехнічного будівництва, водної інженерії та водних технологій, їх експлуатації, експлуатації гідравлічних машин і установок з врахуванням охорони водних ресурсів та раціонального і екологічно безпечного їх використання.</p>
<p>Завдання вивчення дисципліни</p>	<p><i>Завданнями</i> навчальної дисципліни є опанування студентами:</p> <ul style="list-style-type: none"> – теоретичних знань з основ гідравліки, сільськогосподарського водопостачання, гідро- та пневмоприводів; – вміннями творчого підходу до вирішування завдань проектування, експлуатації і раціонального використання сільськогосподарського водопостачання, насосів, вентиляторів, гідроенергетичних установок та систем гідромеліорації; – навичками проведення дослідження, випробування та оцінювання гідравлічного устаткування. <p>В результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> - задачі науки “Гідравліка” та методи якими реалізуються ці задачі; - державну нормативну літературу; - характеристику водних ресурсів України, потенційні можливості і методи їх використання; - закони стану рівноваги і руху води; - основні розрахункові залежності руху рідин у відкритих руслах; - основи розрахунку дренажу; <p>вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - користуватися нормативною та довідковою літературою; - використовувати основні закони і рівняння гідродинаміки для практичних розрахунків; - розрізняти і аналізувати види рухів газів і рідин; - проводити розрахунок коефіцієнтів тертя і опору при русі тіл у трубопроводах; - розраховувати гідродинамічні параметри потоку рідини і газу при їх русі в трубах; - застосовувати на практиці знання в сфері експлуатації сільськогосподарських об’єктів.

4. Програмні компетентності та результати навчання

<p>Компетентності здобувача вищої освіти, сформовані в результаті вивчення курсу</p>	
<p>Загальні</p>	<p>ЗК1. Здатність реалізувати свої права і обов’язки як члена суспільства, усвідомлювати</p>

	<p>цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини й громадянина України.</p> <p>ЗК2. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.</p> <p>ЗК3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p>ЗК4. Знання та розуміння предметної області і професійної діяльності.</p> <p>ЗК7. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>ЗК9. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.</p>
<p>Спеціальні (фахові)</p>	<p>ФК1. Здатність застосовувати фізико-математичний апарат, теоретичні, розрахункові та експериментальні методи і моделі досліджень у сфері професійної діяльності.</p> <p>ФК2. Здатність застосовувати у професійній діяльності досягнення науки, інноваційні та комп'ютерні технології, сучасні машини, обладнання, матеріали і конструкції.</p> <p>ФК4. Здатність оцінювати потреби споживачів у водних ресурсах та антропогенного навантаження на водні об'єкти.</p> <p>ФК8. Здатність визначати та оцінювати навантаження і напружено-деформовані стани ґрунтових основ та інженерних споруд.</p> <p>ФК9. Здатність здійснювати інженерні вишукування, розрахунки та проектування об'єктів професійної діяльності.</p> <p>ФК12. Здатність розробляти інженерні та організаційні заходи щодо забезпечення доброго стану масивів поверхневих і ґрунтових вод на основі сучасних систем моніторингу.</p> <p>ФК14. Здатність впроваджувати енерго- та ресурсоефективні водні технології у сфері професійної діяльності.</p> <p>ФК16. Здатність здійснювати технічну експлуатацію, нагляд та догляд за станом об'єктів професійної діяльності, обстеження їх технічного стану, їх технічне обслуговування та ремонт.</p> <p>ФК17. Здатність виявляти причини виникнення та негативні наслідки шкідливої дії води, застосовувати відповідні методи захисту територій, здійснювати розрахунки та проектувати захисні споруди.</p> <p>ФК19. Здатність розраховувати техніко-економічні показники запроектованих і функціонуючих об'єктів професійної діяльності.</p>

Програмні результати навчання (ПРН)	
ПРН	<p>РН1. Формулювати задачі з вирішення проблемних ситуацій у професійній та/або академічній діяльності.</p> <p>РН2. Визначати шляхи розв'язання інженерно-технічних задач у професійній діяльності, аргументовано інтерпретувати їх результати.</p> <p>РН3. Виконувати експериментальні дослідження руху водних потоків, оцінювати і аргументувати значимість їх результатів при проектуванні об'єктів професійної діяльності.</p> <p>РН8. Розв'язувати якісні та кількісні задачі з видобування, підготовки та розподілу води, очищення та відведення стічних вод.</p> <p>РН13. Здійснювати технічну експлуатацію, обстеження, нагляд та догляд за станом об'єктів професійної діяльності.</p> <p>РН15. Здійснювати гідрологічні, гідравлічні та гідротехнічні розрахунки з використанням сучасних програмних комплексів та спеціалізованих баз даних.</p>

5. Місце навчальної дисципліни у структурі освітньої програми

Рік викладання	2022-2023 н. р.
Семестр	4
Курс	2
Обов'язкова компонента /Вибіркова компонента	Обов'язкова компонента
Пререквізити	Знання з вищої математики, фізика, технічна механіка рідини і газу
Постреквізити	Дисципліни, для вивчення яких потрібні знання, уміння й навички, що здобуваються по завершенню вивчення дисципліни Гідравліка: водопостачання та водовідведення, основи гідромеліорації, інженерна гідрологія та використання водних ресурсів

6. Обсяг курсу на поточний навчальний рік

Кількість кредитів / годин	4/120
Лекції	30
Практичні / Семінарські	20
Лабораторні	10
Самостійна робота	60
Форма підсумкового контролю	екзамен

7. Технічне та програмне забезпечення / обладнання

Технічне та програмне забезпечення	Програмне забезпечення для роботи з освітнім контентом дисципліни та виконання передбачених видів освітньої діяльності: Moodle. вивчення курсу не потребує використання програмного забезпечення, крім загальнонавчаних програм та операційних систем Microsoft Office.
Обладнання	Ноутбук, персональний комп'ютер, мобільний пристрій (телефон, планшет) з підключенням до Інтернет, інше обладнання: мультимедійний проектор для: комунікації та опитувань; виконання домашніх завдань; виконання завдань самостійної роботи; проходження тестування (поточний, рубіжний, підсумковий контроль)

8. Політика курсу

Загальні вимоги	Здобувачі вищої освіти повинні планомірно та систематично засвоювати навчальний матеріал. Активно працювати під час практичних та лабораторних занять, повною мірою долучатись до активних форм навчання. Заохочується робота у науковому гуртку «Актуальні проблеми динаміки та міцності», підготовка тез доповідей та участь у конференціях, підготовка та публікація наукових статей, участь у конкурсах наукових робіт та інше.
Політика щодо дедлайнів і перескладання	Здобувач вищої освіти допускається до складання іспиту, якщо він виконав і захистив всі лабораторні роботи і написав контрольні роботи за змістовими частинами на позитивні оцінки. Вказані роботи, надані з порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку, яка складає 5% від загальної суми балів за конкретне заняття. Умови перескладання надаються.
Політика щодо відвідування	Відвідування занять є обов'язковим. Процедура відпрацювання попущених занять здійснюється шляхом розв'язання задач з пропущеної теми. Не запізнюватись на заняття. Дотримуватись техніки безпеки. Здобувач вищої освіти допускається до виконання лабораторних робіт тільки за умови завчасного ознайомлення з темою лабораторної роботи. Пропущені заняття відпрацьовуються у встановлений викладачем час.
Політика щодо виконання завдань	Позитивно оцінюються відповідальність, старанність, креативність, фундаментальність. Під час підготовки до практичних та лабораторних занять, для виконання самостійної роботи необхідно спиратись на конспект лекцій, методичні вказівки та рекомендовану літературу. З метою практичного використання методів будівельної механіки при вирішенні технічних задач, а також для стимулювання більш поглибленого вивчення матеріалу дисципліни програмою курсу передбачено виконання самостійної роботи. Тематика робіт, методичні вказівки та індивідуальні завдання визначаються кафедрою на підставі існуючих і власних розробок.

Академічна доброчесність	Роботи здобувачів є виключно оригінальним дослідженням чи міркуванням. Будь-яке списування або плагіат (використання, копіювання підготовлених завдань та/або розв'язання задач іншими здобувачами) тягне за собою анулювання зароблених балів. Списування під час контрольних, тестових робіт та протягом іспиту заборонено.
---------------------------------	---

9. Структура курсу

Номер тижня	Вид занять	Тема заняття або завдання на самостійну роботу	Кількість				
			годин				бали в
			лк	сем. / пр.	лаб.	СР	
Змістова частина 1. Статика і динаміка рідини							
1	Тема 1	Рідина та її основні фізичні властивості	2				
	Практична робота	Фізичні властивості рідини		2			3
	Самостійна робота	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до практичної роботи та її виконання.				6	1
2	Тема 2	Гідростатика	4				
	Практична робота	Основне рівняння гідростатики		2			3
	Самостійна робота	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до практичної роботи та її виконання.				6	1
3	Тема 3	Кінематика	2				
	Практична робота	Розрахунок тиску рідини на плоскі і криволінійні поверхні		2			2
	Самостійна робота	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до практичної роботи та її виконання.				6	2
4	Тема 4	Гідродинаміка	4				
	Практична робота	Розрахунок параметрів потоку в каналах		2			2
	Лабораторна робота	Експериментальна перевірка рівняння Д. Бернуллі			2		2
	Самостійна робота	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до практичної, лабораторної роботи та їх виконання.				6	
5	Тема 5	Гідравлічні опори і втрати напору	4				
	Практична робота	Рівняння Бернуллі		2			2

	Лабораторна робота	Визначення коефіцієнта гідравлічного тертя. Експериментальне визначення коефіцієнтів місцевих опорів			4		2
	Самостійна робота	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до практичної, лабораторної роботи та їх виконання.				6	
	Рубіжний контроль 1	Тестові завдання					5
	ПК ЗЧ 1		16	10	6	30	25
Змістова частина 2. Рух рідини							
6	Тема 6	Усталений рух рідини в напірних трубопроводах	4				
	Практична робота	Втрати напору по довжині і в місцевих опорах		2			3
	Самостійна робота	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до практичної роботи та її виконання.				6	1
7	Тема 7	Витікання рідини з отворів	2				
	Практична робота	Усталений рух рідини в напірних трубопроводах		2			3
	Самостійна робота	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до практичної роботи та її виконання.				6	1
8	Тема 8	Рівномірний рух рідини у відкритих руслах	4				
	Практична робота	Витікання рідини з отворів		2			2
	Лабораторна робота	Визначення гідравлічних параметрів рівномірного потоку, що рухається у відкритому руслі			2		2
	Самостійна робота	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до практичної, лабораторної роботи та їх виконання.				6	
9	Тема 9	Усталений нерівномірний рух рідини	2				
	Практична робота	Рівномірний рух рідини у відкритих руслах		2			3
	Самостійна робота	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до практичної роботи та її виконання.				6	1
10	Тема 10	Рух ґрунтових вод	2				
	Практична робота	Усталений нерівномірний рух рідини		2			2
	Лабораторна робота	Вивчення фільтраційних властивостей різних типів ґрунтів			2		2
	Самостійна робота	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до практичної, лабораторної роботи та їх виконання.				6	
	РГР						10

	Рубіжний контроль 2	Тестові завдання					5
	ПК ЗЧ 2		14	10	4	30	
	Усього за курс		30	20	10	60	60

10. Форми і методи навчання

Лекція	Під час лекційних занять викладається основний матеріал дисципліни «Гідравліка». Використовуються словесні методи навчання: пояснення (інформаційно-повідомлюване, інструктивно-практичне, пояснювально-спонукальне, система зображально-виражальних засобів). Проводяться лекції за формами: вступна, тематична, оглядова, підсумкова. Проведення лекційних занять включає: викладення теоретичного матеріалу, оглядові лекції з використанням наочного матеріалу, опорного конспекту. Рівень засвоєння матеріалу здобувач вищої освіти контролює самостійно шляхом відповідей на запитання для самоперевірки.
Практичні /Семінарські	На практичних заняттях розв'язуються практичні задачі з будівельної механіки. Рівень засвоєння матеріалу контролюється написанням самостійних робіт у формі письмових і (або) тестових контролів.
Лабораторні	Лабораторні роботи виконуються в лабораторії механіки матеріалів і конструкцій на стандартних машинах і приладах, а також на нестандартних установках і приладах, які створенні в лабораторії. Під час виконання лабораторних робіт перевіряються теоретичні закономірності, що наводяться в лекційному матеріалі. Здобувачі вищої освіти виконують дослідження самостійно під керівництвом викладача та завідуючого лабораторією, дотримуючись правил безпеки під час роботи в лабораторії.
Самостійна робота	Для самостійного опрацювання лекційного матеріалу здобувачі вищої освіти використовують, крім підручників, навчально – методичну літературу, створену на кафедрі. Найбільш обдарованим здобувачам пропонуються індивідуальні теми для досліджень в науковому гуртку. Для більш ефективного засвоєння дисципліни передбачена самостійна робота, в якій для перевірки аналітичних розрахунків використовується персональний комп'ютер. З метою розвитку у здобувачів вищої освіти навичок роботи з комп'ютером, на кафедрі створені комп'ютерні програми, які здобувачі вищої освіти використовують в індивідуальних розрахунках. Тематика робіт, методичні вказівки та індивідуальні завдання визначаються кафедрою на підставі існуючих і власних розробок.

11. Система контролю та оцінювання

Поточний контроль												
<p>Методи поточного контролю: усний контроль (опитування, бесіда, доповідь, повідомлення тощо); письмовий контроль (контрольна робота, твір, реферат, виклад матеріалу на задану тему в письмовій формі тощо); комбінований контроль; презентація самостійної роботи студента; практичний контроль (під час практичних робіт, на практикумах, під час усіх видів практики); спостереження як метод контролю; тестовий контроль; графічний контроль; програмований контроль; лабораторний контроль; проблемні ситуації тощо.</p>												
<p>Вимоги та методи до поточного контролю. індивідуальне опитування, фронтальне опитування, співбесіда, звіт, реферат, есе, презентація тощо. Оцінювання знань здобувачів на основі поточного контролю відбувається: а) способом перевірки систематичності та активності роботи здобувача над вивченням програмного матеріалу курсу протягом семестру; б) способом виконання завдань самостійної роботи здобувача.</p>												
Підсумковий контроль за змістовою частиною												
<p>Контроль у навчанні здобувачів вищої освіти передбачає виявлення рівня сформованості професійних навичок і вмінь, визначення правильної організації навчального процесу, діагностування труднощів засвоєння матеріалу, перевірку ефективності використання методів і прийомів навчання. Контроль здійснюється з дотриманням вимог об'єктивності, індивідуального підходу, систематичності і систем осі, всебічної а професійної спрямованості контролю.</p> <p>Використовуючи методи усного та письмового контролю, які сприяють підвищенню мотивації майбутніх фахівців до навчально-пізнавальної діяльності. Відповідно до специфіки підготовки здобувачів вищої освіти перевага надається:</p> <ul style="list-style-type: none"> - усному опитуванню студентів (презентація, доповідь, складання ессе); - письмовому (модульна/семестрова контрольна робота, тест та ін.). 												
Підсумковий контроль												
<p>Здобувач вищої освіти допускається до складання іспиту, якщо він захистив всі лабораторні роботи і написав контрольні роботи за змістовими частинами на позитивні оцінки. Екзамен складається з двох частин: теоретичної - у формі тестування (тестування на паперовому носії із ручною перевіркою) і практичної з розв'язанням задач. Основні вимоги до контролю знань наведені у Положенні про оцінювання знань здобувачів ВО ХДАЕУ. Загальна підсумкова оцінка з навчальної дисципліни складається із суми балів за поточну успішність (не більше 60 балів) та екзамену (не більше 40 балів).</p>												

12. Розподіл балів з дисципліни - форма контролю – екзамен

Поточне тестування та самостійна робота												РГР	Підсум. тест (екзамен)	Σ
Змістовна частина 1						Змістовна частина 2								
T 1	T 2	T 3	T 4	T 5	РК ЗЧ 1	T 6	T 7	T 8	T 9	T 10	РК ЗЧ 2			
4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	5	10	40	100

13. Шкала оцінювання

Шкала рейтингу ХДАЕУ	Оцінка за шкалою ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
90-100	A	Відмінно	зараховано
82-89	B	Добре	
74-81	C		
64-73	D	Задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	Незадовільно	не зараховано
1-34	F	Незадовільно (з обов'язковим повторним вивченням курсу)	

14. Рекомендована література та інформаційні ресурси:

Основна література	<p>1. Гідравліка, гідро- та пневмоприводи : конспект лекцій / укладач Е. В. Колісніченко, А.С. Мандрика, В. О Панченко. – Суми : Сумський державний університет, 2021. – 176 с.</p> <p>2. Технічна механіка рідини і газу: підручник / С.О. Вамболь, І.В. Міщенко, О.М. Кондратенко. Х. : НУЦЗУ, 2017. 300 с.</p> <p>3 Технічна механіка рідини і газу. курс лекцій / уклад. В.М. Халипа, С.О. Вамболь, І.В. Міщенко, О.В. Прокопов. – 2-е видання, виправл. і доп. – Х. : НУЦЗУ, 2017. – 224 с.</p>
Додаткова	<p>1. Луценко В.В. Технічна механіка рідини і газу в тестах і задачах. НУВГП, Рівне – 2017, / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/4033/</p> <p>2. Гідротехнічні, енергетичні та меліоративні системи і споруди, підземні гірничі виробки ГІДРОТЕХНІЧНІ СПОРУДИ. ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ ДБН В.2.4-3:2010. https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2017/12/86.1.-DBN-V.2.4-32010.-Gidrotehnicni-energetichni-ta-me.pdf</p>
Інформаційні ресурси	<p>1. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.nbu.gov.ua/tichni-ta-me.pdf</p> <p>2. Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування ДБН В.2.5-74:2013. http://kbu.org.ua/assets/app/documents/dbn2/</p> <p>3. Гідротехнічні, енергетичні та меліоративні системи і споруди, підземні гірничі виробки ГІДРОТЕХНІЧНІ СПОРУДИ. ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ ДБН В.2.4-3:2010. https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2017/12/86.1.-DBN-V.2.4-32010.-Gidrotehnicni-energetichni-ta-me.pdf</p>