

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра будівництва



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету

конструювання та дизайну

Зіновій РУЖИЛО

“18” травня 2023 р.

«СХВАЛЕНО»

на засіданні кафедри будівництва

Протокол № 10 від 17.05.2023 р.

Завідувач кафедри

Євгеній БАКУЛІН

«РОЗГЛЯНУТО»

Гарант ОП

192 «Будівництво та цивільна інженерія»

Євген ДМИТРЕНКО

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**«Водопостачання, водовідведення,
теплогазопостачання та вентиляція»**

Освітня програма - «Будівництво та цивільна інженерія»

Спеціальність – 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

Факультет конструювання та дизайну

Розробник: доцент, к.т.н., доцент Віктор ТРОХАНЯК

ст. викладач Валентина БАКУЛІНА

(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2023 р.

1. Опис навчальної дисципліни

Дисципліна «Водопостачання, водовідведення, теплогазопостачання та вентиляція» є теоретичною основою сукупності знань та вмінь на базі яких майбутній фахівець буде вирішувати професійні задачі проектування, будівництва, експлуатації, техніко-економічного аналізу інженерних систем водопостачання, опалення, газопостачання, вентиляції та кондиціонування будівель та споруд сільськогосподарського призначення.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	Бакалавр	
Спеціальність	192 «Будівництво та цивільна інженерія»	
Освітня програма	освітньо-професійна	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	обов'язкова	
Загальна кількість годин	180	
Кількість кредитів ECTS	6	
Кількість змістових модулів	5	
Форма контролю	Залік, екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	3	3
Семестр	5,6	5,6
Лекційні заняття	15 год./30 год.	2 год./6 год.
Практичні, семінарські заняття	-	-
Лабораторні заняття	30 год./ 30 год.	6 год./ 6 год.
Самостійна робота	30 год./ 45 год.	67 год./ 93 год.
Індивідуальні завдання	-	-
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	3 год./4 год.	-

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета дисципліни "Водопостачання, водовідведення, теплогазопостачання та вентиляція" полягає у вивченні студентами основ гідростатики, гідродинаміки і базових принципів проектування і практичних розрахунків водопостачання як сільськогосподарських об'єктів так і цехів по переробці сільськогосподарської продукції, формування знань та навичок розрахунків та проектування інженерних систем опалення, газопостачання, вентиляції та кондиціонування у відповідності з функціональним призначенням будівель та споруд. Наблизити навчальний процес до реальної діяльності проектних, конструкторських та експлуатаційних організацій. Забезпечити студентів необхідними знаннями для самостійної розробки проектної документації, практичного застосування методів розрахунків, проведення техніко-економічного аналізу.

Завдання дисципліни "Водопостачання, водовідведення, теплогазопостачання та вентиляція" полягає в набутті знань і визначення основних фізико-механічних властивостей рідин, розуміння основних законів гідростатики та гідродинаміки, розуміння основи теорії та принципів функціонування і конструктивних особливостей лопатевих та об'ємних насосів, гідродвигунів, вентиляторів, гідроприводів, придбання базових навичок методів розрахунку елементів технологічних пристроїв, у яких використовується рух рідин та газів, гідравлічних систем сільськогосподарського водопостачання, меліоративних систем, гідропнемотранспорту, вимірювання тиску, швидкості, витрати рідин та газів, виконувати гідравлічні розрахунки трубопроводів, вибирати схему гідроприводу, водопровідної мережі, гідропнемотранспортних установок, підбирати обладнання, яке забезпечує економне витрачання води та енергоресурсів, вживати заходів по охороні навколишнього середовища від забруднення основні фізико – механічні властивості рідини. А також проводити оцінку конструктивних елементів, будівель і споруд по теплотехнічним властивостям на опір теплопередачі, теплові втрати, теплоємність, умов паро-повітря проникнення; визначати тепловитрати приміщень, будівель та споруд відповідно функціонального призначення; самостійно проводити техніко-економічний аналіз проектних рішень інженерних систем опалення, газопостачання, вентиляції та кондиціонування; користуватися ДБН, ДСТУ, ТУ, ТЗ, каталогами типових рішень, довідковою та технічною літературою.

Набуття компетентностей:

- інтегральна компетентність (ІК):

ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі будівництва та цивільної інженерії у процесі навчання, що передбачає застосування комплексу теорій та методів визначення міцності, стійкості, деформативності, моделювання, посилення будівельних конструкцій; подальшої безпечної експлуатації, реконструкції, зведення та монтажу будівель та інженерних споруд; застосування систем автоматизованого проектування у галузі будівництва.

- загальні компетентності (ЗК):

ЗК2 – Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності.

ЗК6 – Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК7 – Навички міжособистісної взаємодії

- фахові (спеціальні) компетентності (ФК):

СК1 – Здатність використовувати концептуальні наукові та практичні знання з математики, хімії та фізики для розв'язання складних практичних проблем в галузі будівництва та цивільної інженерії.

СК3 – Здатність проектувати будівельні конструкції, будівлі, споруди та інженерні мережі, з урахуванням інженерно-технічних та ресурсозберігаючих заходів, правових, соціальних, екологічних, техніко-економічних показників, наукових та етичних аспектів, і сучасних вимог нормативної документації у сфері архітектури та будівництва, охорони довкілля та безпеки праці.

СК6 – Здатність до інжинірингової діяльності у сфері будівництва, складання та використання технічної документації.

СК7 – Спроможність нести відповідальність за вироблення та ухвалення рішень у сфері архітектури та будівництва у непередбачуваних робочих контекстах.

СК10 – Здатність забезпечувати організацію та технологію будівельного виробництва об'єктів агропромислового, промислового, транспортного та цивільного призначення із використанням сучасних енергоефективних технологій та конструкційних матеріалів.

Програмні результати навчання (ПРН):

Явище гідравлічного удару.													
Лекція 6. Основні поняття і визначення при витіканні рідин.	1	5	1		4								
Разом за змістовим модулем 2	5	32	6		16		10	25		-	2	-	23
Змістовий модуль 3. «С.г.водопостачання та водовідведення»													
Лекція 7. Системи водопостачання. Основи розрахунку водопровідної мережі і її елементів.	2	4	2		2								
Лекція 8. Системи водовідведення. Основи розрахунку каналізаційної мережі і її елементів	2	3	1		2								
Лекція 9. Загальні відомості про насоси, їх робота на мережу	2	14	2		2		10	23			2		21
Разом за змістовим модулем 3	6	21	5		6		10	23			2		21
Усього годин за 5 семестр	15	75	15		30		30	75	2		6		67
Змістовий модуль №4. « Основні термодинамічні процеси теплотехніки»													
Тема 10. Вступ. Предмет і задачі курсу.	1	12	4		4		4						

Тема 11. Основні положення теплотехніки. Основні закони термодинаміки.	1	12	4		4		4	35	2		2		31
Тема 12. Природно - кліматичні зони, умови комфортного середовища,	1	12	4		4		4						
Тема 13. Види палива. Склад продуктів згоряння.	1	12	4		4		4						
Всього за змістовним модулем 4	5	48	16		16		16	35	2		2		31

Змістовний модуль № 5. «Теплопостачання, системи опалення, газопостачання, системи вентиляції та кондиціювання»

Тема 14. Тепловий режим будинків і споруд. Теплові витрати	1	8	2		2		4	35	2		2		31
Тема 15. Магістральні мережі газопостачання.	1	8	2		2		4						
Тема 16. Теплопункти. Бойлерні установки. Опалення.	1	8	2		2		4						
Тема 17. Вентиляція. Гігієнічні аспекти нормування мікроклімату приміщень, будівель і споруд.	2	8	2		2		4						
Тема 18. Кондиціювання повітря. Види обробки повітря.	2	8	2		2		4						
Тема 19. Повітряне опалення. Опалювальні прилади їх види та розміщення в приміщеннях.	2	9	2		2		5	35	2		2		31
Тема 20.	1	8	2		2		4						

Визначення необхідного обміну повітря в приміщенні.												
Всього за змістовним модулем 5	10	57	14		14		29	70	4		4	62
Всього за 6 семестр	15	105	30		30		45	105	6		6	93
Всього по дисципліні	30	180	45		60		75	180	6		6	75

4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Способи і прилади для вимірювання тиску.	4
2	Експериментальне дослідження тисків в рідині у стані спокою.	4
3	Експериментальне дослідження енергетичних характеристик потоку рідини.	4
4	Експериментальне дослідження ламінарного і турбулентного режимів руху рідини.	4
5	Експериментальне дослідження напірного руху рідини за рівнянням Дарсі – Вейсбаха.	4
6	Експериментальне дослідження напірного руху рідини за формулою Вейсбаха.	4
7	Дослідження і побудова робочої характеристики консольного відцентрового насоса при водопостачанні.	2
8	Дослідження спільної роботи насосів.	2
9	Дослідження місцевого зниження тиску в рідині при роботі відцентрового насоса.	2
	Разом за 5 семестр	30
10	Вибір об'ємно-планувальних рішень будівлі.	4
11	Розробка плану будівлі та вибір конструктивних елементів.	4
12	Розробка розрізу будівлі та вибір шарів покрівлі та підлоги в проектуємої будівлі.	4
13	Витікання і дроселювання газів. вологість, водяна пара, процеси пароутворення та горіння.	4
14	Теплопровідність, теплопередача, термічний опір будівельних конструкцій. Теплопровідність плоскої стіни.	2
15	Визначення теплових витрат приміщень та розрахунок потреб теплової енергії на опалення.	2
16	Теплові мережі, класифікація, режими роботи, конструктивні рішення.	2
17	Розрахунок площі опалювальних приладів.	2
18	Розрахунок мережі повітропроводів та вибір обладнання вентиляційних установок.	2
19	Розробка розташування приладів опалення з зображенням їх в аксонометричній схемі	2
20	Розробка аксонометричної схеми приладів опалення в будівлі	2
	Разом за 6 семестр	30
	Всього по дисципліні	60

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Методика розрахунків споживання води для населених пунктів, для тваринницьких ферм та комплексів, цехів по переробці с.г. продукції	10
2	Гідравлічний розрахунок водопровідної мережі з визначенням об'єму водонапірної башти та підбором типової	10
3	Підбір занурювального насосу з побудовою робочої характеристики і визначенням робочих параметрів насоса	10
	Всього за 5 семестр	30
4	Вивчити терміни та одиниці виміру що передбачає ДБН	4
5	Основні закони термодинаміки	4
6	Види палива для котелень	4
7	Розрахунок висихання для фасаду будівлі	4
8	Магістралі для газопостачання будівель	4
9	Теплопункти	4
10	Розрахунок теплових втрат в будівлі	4
11	Санітарно-гігієнічні норми в будівель і споруд	4
13	Визначення кількості приладів опалення в будівлі	4
14	Розрахунок повітрообміну в квартирі	5
15	Кондеціонування будівель	4
	Всього за 6 семестр	45
	Всього по дисципліні	75

6. Зразки контрольних питань, тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами.

Контрольні питання до заліку:

1. Поняття рідина та її модель.
2. Основні елементи систем с.г. водопостачання.
3. Основні фізико-механічні властивості рідин.
4. Поняття о фільтрації. Закон Дарсі.
5. Місцеві втрати напору.
6. Класифікація насосів по принципу дії, їх область застосування.
7. Витікання рідин із отворів.
8. Сили, що діють на рідину.
9. Витікання рідин із насадок.
10. Відцентрові насоси (устрій, принцип дії, маркіровка, основні параметри).
11. Формули для визначення коефіцієнта Дарсі для ламінарного і турбулентного режимів руху рідини.
12. Теоретична характеристика для різних форм лопатей робочого колеса.
13. Гідравлічний розрахунок коротких трубопроводів. Формули для визначення коефіцієнта Дарсі для ламінарного і турбулентного режимів руху рідини.
14. Осьові насоси (устрій, принцип дії, маркіровка, основні поняття).
15. Гідростатичний тиск, його властивості.
16. Шестеренні насоси (устрій, принцип дії, основні параметри). Осьові насоси (устрій, принцип дії, маркіровка, основні поняття).
17. Втрати напора по довжині трубопровода. Формула Дарсі-Вейсбаха.
18. Методика побудови сумарної характеристики відцентрових насосів при їх послідовній роботі на трубопровід.
19. Основне рівняння гідростатики.
20. Розрахунок довгих трубопроводів.
21. Диференційне рівняння рівноваги рідини (рівняння Сйлера).

22. Моделі руху рідини (лінія тока, трубка тока, елементарна струмись і її властивості).
23. Сили гідростатичного тиску на плоскі поверхні.
24. Поняття „короткий” та „довгий” трубопровід. Розрахунок довгого трубопровода.
25. Гідравлічний удар.
26. Гідромеханічна подібність і її складові.
27. Види руху рідини (сталий, несталий, рівномірний, нерівномірний, напірний, безнапірний).
28. Два режими руху реальної рідини. Число Рейнольда і його критичне значення.
29. Типи задач, які зустрічаються при розрахунках трубопроводів. Формули визначення основних параметрів.
30. Вихрьові насоси (устрій, принцип дії, манкіровка, напорна-витратна характеристика).
31. Закон Паскаля і його практичне застосування.
32. Занурювальні насоси (устрій, принцип дії, маркіровка, напіро-витратна характеристика).
33. Параметричні випробування відцентрового насоса.
34. Методика роз’язування задач із застосуванням рівняння Бернуллі.
35. Методика побудови сумарної характеристики відцентрових насосів при їх паралельній роботі на трубопровід.
36. Моделювання гідравлічних явищ.
37. Гідравлічний розрахунок трубопроводів з насосною подачею рідини.
38. Види гідростатичного тиску (абсолютний, манометричний, вакуумметричний).
Формули визначення.
39. Основи теорії подібності лопатевих машин.
40. Вакууметрична висота всмоктування відцентрового насоса. Кавітація.
41. Основне рівняння гідродинаміки для ідеальної рідини.
42. Гідростатичний тиск.
43. Рівняння Бернуллі для сталого потоку реальної рідини. Гідравлічний і п’езомеричний уклони.
44. Закон Архімеда. Умови плавання тіл..
45. Характеристики відцентрового насосу.
46. Перше основне розрахункове рівняння довгого простого трубопровода.
47. Гідравлічний розрахунок послідовно з’єднаних трубопроводів. Їх характеристики
48. Струменеві насоси (устрій, принцип дії, основні параметри). Принцип роботи ерліфта.
49. Гідравлічний розрахунок паралельно з’єднаних трубопроводів. Їх характеристики.
50. Гідравлічні характеристики потоку (витрата, швидкість, епюри розподілення швидкостей для ідеальної і реальної рідин).
51. Гідравлічний розрахунок розімкнутих тупікових трубопроводів.
52. Основне рівняння для всмоктуючих трубопроводів. Намалювати гідравлічну схему роботи трубопровода з насосною подачею рідини.
53. Гідравлічний розрахунок кільцевих трубопроводів.
54. Намалювати гідравлічну схему роботи трубопровода з насосною подачею рідини.
Основне рівняння для напірних трубопроводів.
55. Намалювати гідравлічні схеми роботи напірних трубопроводів і їх класифікація(трубопроводів).
56. Основне рівняння лопатевих насосів.
57. Рух рідини у відцентровому насосі.
58. Рух рідини в каналах. Основні поняття (смочений периметр, гідравлічний радіус).
Формула Шезі.
59. Сільськогосподарське водопостачання, системи та схеми водопостачання.
60. Основні етапи подетального розрахунку башеної системи водопостачання.

Контрольні питання до екзамену:

1. Як поділяються інженерні системи за призначенням?
2. Яке обладнання є обов'язковим в теплових пунктах?
3. Що є головною метою ДБН В.2.6-31: 2021 «Теплова ізоляція будівель» ?
4. Перерахуйте заходи що необхідні для енергозбереження з швидкою окупністю.
5. Перерахуйте основні заходи підвищеної енергоефективності будівель.
6. Дайте визначення енергоефективності будівлі.
7. В чому полягають завдання з ефективного використання теплової енергії?
8. Дайте визначення поняттю «енергоаудит» та як він використовується?
9. З якою метою складається тепловий баланс будівлі?
10. Коли та з якою метою розробляється енергетичний паспорт будівлі?
11. Поясніть визначення «клас енергетичної ефективності» та як його позначають?
12. Перерахуйте головні складові енергетичного паспорту.
13. Назвіть розрахункові параметри для розрахунку огорожувальних конструкцій та їх одиниці виміру.
14. Які ви знаєте сучасні системи утеплення фасадів будівель?
15. Наведіть приклад невентильованого фасаду будівель.
16. Наведіть приклад вентильованого фасаду будівель.
17. Система зовнішнього утеплення фасадів «мокрого типу» та утеплюючі матеріали до них.
18. Які ви знаєте сучасні теплоізоляційні матеріали будівель?
19. Пінополістерол, його переваги та недоліки.
20. Де використовується матеріал піностирол в будівництві?
21. Де використовується в будівництві коркові панелі. Їх переваги та недоліки?
22. Що дає оцінка експлуатаційної стійкості будівельних матеріалів?
23. Назвіть один з головних показників при виборі теплоізоляційних матеріалів.
24. Перерахуйте вимоги індустріалізації до теплоізоляційних матеріалів огорожувальних конструкцій будівель та споруд.
25. Дайте визначення поняття «теплопровідність».
26. Дайте визначення поняття «коефіцієнт теплопровідності матеріалу».
27. Дайте визначення поняття «термічний опір стінки».
28. Які ви знаєте вимоги до мікроклімату в будівлях?
29. Що ви знаєте про розрахункову температуру внутрішніх приміщень?
30. Які ви знаєте режими вологості в приміщеннях згідно з ДБН В.2.6-31: 2021 «Теплова ізоляція будівель» що приймаються в розрахунок?
31. Скільки існує температурних зон в Україні згідно з ДБН В.2.6-31: 2021 «Теплова ізоляція будівель» ?
32. Як визначити опір тепловтрат огорожувальних конструкцій?
33. Назвіть системи опалення та ознаки за якими вони розрізняються.
34. Перерахуйте вимоги до опалювальних систем.
35. Нагрівальні прилади та їх основні техніко-економічні показники.
36. Які теплоносії використовують для систем опалення?
37. Переваги та недоліки використання в якості теплоносія води, пари, повітря.
38. Які типи систем водяного опалення ви знаєте?
39. Наведіть приклад водяної системи опалення з верхньою розводкою.
40. Наведіть приклад водяної системи опалення з нижньою розводкою.
41. Як класифікуються системи вентиляції?
42. Техніка безпеки при експлуатації систем центрального опалення.

7. Методи навчання

Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності студентів, які використовуються при вивченні дисципліни:

- В аспекті передачі і сприйняття навчальної інформації:
 - словесні (лекція);
 - наочні (ілюстрація, демонстрація).
- В аспекті логічності та мислення:
 - пояснювально-ілюстративні (презентація);
 - репродуктивні (короткі тестові завдання).
- В аспекті керування навчанням:
 - навчальна робота під керівництвом викладача;
 - самостійна робота під керівництвом викладача.
- В аспекті діяльності в колективі:
 - методи стимулювання (додаткові бали за реферати, статті, тези).
- В аспекті самостійної діяльності:
 - навчальний модуль: структурно-логічні схеми; вибіркові тести.

8. Форми контролю

Основними формами організації навчання під час вивчення дисципліни «Водопостачання, водовідведення, теплогазопостачання та вентиляція» є лекції, з використанням мультимедійних засобів навчання, лабораторні заняття, доповідей на щорічні студентські конференції, консультації, самостійна робота студентів.

Відповідно до вище зазначених форм організації навчання формами контролю засвоєння програми є: самоконтроль, здача модульних тестів на elearn та здача іспиту за період вивчення дисципліни.

9. Розподіл балів, які отримують студенти

Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно чинної редакції "Положення про екзамени та заліки у НУБіП України".

Рейтинг студента, бали	Оцінка національна за результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	Відмінно	Зараховано
74-89	Добре	
60-73	Задовільно	
0-59	Незадовільно	Не зараховано

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи $R_{\text{нр}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис}} = R_{\text{нр}} + R_{\text{ат}}$.

10. Навчально-методичне забезпечення

Перелік наочних та інших навчально-методичних посібників, методичних матеріалів.

№ пор	Назва	Кількість
1	2	4
1.	Слайди (електронна форма) до лекційного курсу	1 прим.
2.	Методичні вказівки(10шт)	Електронна версія

11. Рекомендовані джерела інформації

Основна

1. Шадура В.О., Кравченко Н.В. Водопостачання та водовідведення : навчальний посібник. – Рівне : НУВГП, 2018. 343 с.
2. Рибалова О.В. Водопостачання та водовідведення : навчальний посібник. – Х.: НУЦЗУ, 2017. 195 с.
3. Сапко В. О., Терещенко Т. М. Водопостачання. Навчальний посібник. -К.: ФОП Клименко О.О. 2019. 114 с.
4. ДБН В.2.6-31: 2021 «Теплова ізоляція будівель» . – К.: Мінбуд України, – 74 с.
5. ДСТУ Б А.2.2-12:2015. Енергетична ефективність будівель. Метод розрахунку енергоспоживання при опаленні, охолодженні, вентиляції, освітленні та гарячому водопостачанні.
6. ДСТУ Н Б А.2.2-13-2015 Енергетична ефективність будівель. Настанова з проведення енергетичної оцінки будівель.
7. 1–10. Vakulin Ye.A. Methodical Instructions for laboratory work №1–10 from discipline «Heat and gas supply and ventilation» for students studying in a specialty 192 – «Construction and civil engineering» / Ye. A. Vakulin, V.M. Vakulina, I.A. Yakovenko. – Київ, Видавничий центр НУБіП України, 2019. –№ 1. – 38 с. –№ 2. – 48 с. –№ 3. – 18 с. –№ 4. – 19 с. –№ 5. – 45 с. –№ 6. – 19 с. –№ 7. – 36 с. –№ 8. – 22 с. –№ 9. – 12 с. –№ 10. – 37 с.

Допоміжна

1. Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування: ДБН В.2.575:2013. – Київ: М-во регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2013 – 214 с.
2. Проектування та монтаж водопостачання та каналізації з пластикових труб: ДСТУ-Н Б В.2.5-40:2009. – Київ: Мінрегіонбуд України, 2010. – 44 с.
3. Труби чавунні каналізаційні і фасонні частини до них. Технічні умови: ДСТУ Б.В.2.5-25:2005. – Київ: Держбуд України, 2005. – 26 с.
4. Внутрішній водопровід та каналізація. Частина І. Проектування. Частина ІІ. Будівництво: ДБН В.2.5-64:2012. – Офіц. вид. – Київ: М-во регіонального розвитку, будівництва та житловокомунального господарства України, 2013 – 113 с.
5. Василенков В.С. Методичні вказівки до лабораторних робіт «Водопостачання та водовідведення». К.: ПК Компрінт, 2018. 34 с.
6. Бакулін Є.А., Бакуліна В.М. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт «Теплогазопостачання і вентиляція», Київ, Видавничий центр НУБіП України, 2018. –№ 1. – 38 с. –№ 2. – 48 с. –№ 3. – 18 с. –№ 4. – 19 с. –№ 5. – 45 с. –№ 6. – 19 с. –№ 7. – 36 с. –№ 8. – 22 с. –№ 9. – 12 с. –№ 10. – 37 с.
7. ДБН В.1.1-2—2. Пожежна безпека об'єктів будівництва.
8. ДБН В.2.5-28-2006. Природне і штучне освітлення.
9. ДБН В.2.33-2006. Конструкції зовнішніх стін з фасадною ізоляцією.

Інформаційні ресурси

1. Додаткові курси в «ИНТУИТ» <http://www.intuit.ru/>
2. Додаткові терміни та визначення <http://www.wikipedia.org/>
3. Форум для сповіщення новин та оголошень на ННІ ЕАіЕ <http://energ.nauu.kiev.ua/>
4. Вивчення гідравліки як теоретичної дисципліни (реферат) <http://bibliofond.ru/view.aspx?id=478452>
5. Гідравліка. Розвиток гідравліки. <http://ngpt2004.narod.ru/fill/12.html>