

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

Кафедра Гідравлічні машини ім. Г.Ф. Проскури  
(назва)

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Голова групи забезпечення спеціальності

145 – Гідроенергетика  
(назва комісії)

Михайло ЧЕРКАШЕНКО  
(підпис) (ініціали та прізвище)

« 12 » 06 2019 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ГЕС, ГАЕС та насосні станції**

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)  
перший (бакалаврський) / другий (магістерський)

галузь знань 14 – Електрична інженерія  
(шифр і назва)

спеціальність 145 – Галузеве машинобудування  
(шифр і назва)

вид дисципліни професійна підготовка  
(загальна підготовка / професійна підготовка)

форма навчання денна  
(денна / заочна)

Харків – 2019 рік

## ЛИСТ ЗАТВЕРДЖЕННЯ

Робоча програма з навчальної дисципліни

### ГЕС, ГАЕС та насосні станції

( назва навчальної дисципліни)

Розробники:

доц. каф. Гідравлічні машини, к.т.н., доцент

(посада, науковий ступінь та вчене звання)

\_\_\_\_\_

(підпис)

Юрій КУХТЕНКОВ

(ініціали та прізвище)

\_\_\_\_\_

(посада, науковий ступінь та вчене звання)

\_\_\_\_\_

(підпис)

\_\_\_\_\_

(ініціали та прізвище)

Робоча програма розглянута та затверджена на засіданні кафедри

каф. Гідравлічні машини ім. Г.Ф. Проскури

(назва кафедри)

Протокол від « 12 » 06 2019 року № 15

Завідувач кафедри

Гідравлічні машини ім. Г.Ф. Проскури

(назва кафедри)

\_\_\_\_\_

(підпис)

Михайло ЧЕРКАШЕНКО

(ініціали та прізвище)

## ЛИСТ ПЕРЕЗАТВЕРДЖЕННЯ РОБОЧОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ

Дата засідання кафедри – розробника РПНД	Номер протоколу	Підпис завідувача кафедри	Підпис голови НМК (для дисциплін загальної підготовки та дисциплін професійної підготовки за спеціальністю) або завідувача випускової кафедри (для дисциплін професійної підготовки зі спеціалізації, якщо РПНД розроблена не випусковою кафедрою)

## МЕТА, КОМПЕТЕНТНОСТІ, РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ТА СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Мета курсу:** оволодіння методикою вибору і розрахунковим обґрунтуванням показників основного гідротурбінного обладнання ГЕС/ГАЕС/НС, що проектується з урахуванням умов її роботи на енергосистему/мережу.

**Компетентності:** знати основні схеми концентрації напору ГЕС/ГАЕС, роботу ГЕС/ГАЕС в енергосистемі, регулювання стоку/ витрати вибір основного і допоміжного обладнання, побудова енергокавітаційних характеристик, умови експлуатації гідроагрегатів і проведення натурних випробувань на ГЕС/ГАЕС.

**Результати навчання:** отримання навичок розрахунків і вибору від гідроенергетичного обладнання, володіти методиками натурних випробувань, розрахунків і побудови експлуатаційних характеристик гідроагрегатів ГЕС/ГАЕС.

### Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни

Попередні дисципліни:	Наступні дисципліни:
Вища математика	Гідромеханічне обладнання ГЕС та ГАЕС
Загальна фізика	Виготовлення гідротурбінного обладнання ГЕС та ГАЕС
Вступ до спеціальності	Експлуатація гідроенергетичного обладнання
Енергозбереження на основі гідроенергетики	Проектування лопатевих гідромашин

### ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(розподіл навчального часу за семестрами та видами навчальних занять)

Семестр	Загальний обсяг (годин) / кредитів ЕСТС	З них		За видами аудиторних занять (годин)			Індивідуальні завдання студентів (КП, КР, РГ, Р, РЕ)	Поточний контроль	Семестровий контроль	
		Аудиторні заняття (годин)	Самостійна робота (годин)	Лекції	Лабораторні заняття	Практичні заняття, семінари			Контрольні роботи (кількість робіт)	Залік
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
8	120/4,0	60	60	40	-	20	-	1	-	+

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до загального обсягу складає у семестрі 50,0 %.

## СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п.	Види навчальних занять (Л, ЛЗ, ПЗ, СР)	Кількість годин	Номер семестру (якщо дисципліна викладається у декількох семестрах). Назви змістових модулів. Найменування тем та питань кожного заняття. Завдання на самостійну роботу.	Рекомендована література (базова, допоміжна)
1	2	3	4	5
<b>Змістовий модуль № 1 – Технічні схеми і використання гідроресурсів. Робота ГЕС і ГАЕС у енергетичній системі. (2 К)</b>				
Вступ.				
1	Л	2	Призначення курсу і його місце у навчальному плані підготовки спеціаліста.	1-5,7
2	С	2	Сучасний стан енергетики і гідроенергетики України. ГЕС, ГАЕС і НС, що будуються та модернізуються.	
<b>Тема 1. Технічні схеми і використання гідроресурсів.</b>				
3	Л	2	Гідравлічна енергія і способи її використання. Гребельна, дериваційна і гребельно-дериваційна схеми ГЕС і ГАЕС.	1-5,7-9
4	Л	2	Призначення, склад і типи гідроенергетичних вузлів. Типи і основні техніко-економічні показники ГЕС, ГАЕС, НС. Характеристики основних споруд і показники гідроенергетичній установці (натиск, витрата, встановлена потужність і вироблення ГЕС, ГАЕС). Напірні і витратні характеристики станції. Напори брутто і нетто.	
5	С	2		
6	С	2		
7	С	2		
<b>Тема 2. Основні параметри і регулювання стоку.</b>				
8	Л	2	Поняття про круговорот води в природі. Параметри стоку річки.	1,5,7-9
9	Л	2	Задачі і види регулювання стоку, економічний ефект. Добове, тижневе, річне і багаторічне регулювання стоку Регулювання стоку в каскаді ГЕС. Розрахунок регулювання стоку, як прогноз режиму роботи водосховища. Водосховища і їх характеристики.	
10	С	2		
11	С	2		
12	С	2		
13	С	2		
<b>Тема 3. Визначення основних параметрів ГЕС і ГАЕС</b>				
14	Л	2	Енергетичні розрахунки, що виконуються при проектванні ГЕУ.	5-9
15	Л	2	Вибір встановленої потужності, визначення вироблення ГЕС і ГАЕС; їх економічне обґрунтування.	
16	Л	2		
17	Л	2	Відмітка НПГ і спрацювання водосховища.	
18	С	2	Максимальний, мінімальний, розрахунковий і середньозважений напори.	
19	С	2		

20	С	2	Енергетичні та економічні показники ГЕС,ГАЕС та НС Вартість встановленого кВт і кВт год. Визначення капітальних витрат, собівартості енергії, Визначення експлуатаційних витрат та терміну окупності ГЕС. Визначення техніко-економічних показників ГЕС. Екологічні питання при проектуванні ГЕУ.	
21	С	2		
22	ПЗ	2		
23	ПЗ	2		
<b>Тема 4. Робота ГЕС і ГАЕС у енергетичній системі.</b>				
24	Л	2	Склад енергетичної системи. Добовий графік навантаження системи і його покриття. Енергетичні характеристики різних електричних станцій системи. Принципи розподілу навантаження між ТЕС, ГРЕС, АЕС, ГЕС, ГАЕС. Резерви системи. Робота гідроагрегати в режимі синхронного компенсатора. Автоматизація управління роботою ГЕС і ГАЕС на базі застосування ЕОМ Завдання підвищення ефективності ГЕС і ГАЕС.	1-3,7-10
25	Л	2		
26	С	2		
27	С	2		
28	С	2		
29	С	2		
30	С	2		
Модульний контроль (контрольна робота)				
<b>Змістовий контроль 2 - Енергетичне обладнання ГЕС, ГАЕС і НС. Склад гідротехнічних споруд і компоновки ГЕС/ГАЕС. (2 К)</b>				
<b>Тема 5. Енергетичне обладнання ГЕС, ГАЕС і НС</b>				
31	Л	2	Вибір типу турбіни/насос-турбіни/насоса і Визначення її основних параметрів за допомогою номенклатури гідротурбін, насосів, оборотних гідромашин; ОСТ, и / каталоги. Визначення позначки розташування гідротурбіни по відношенню до нижнього б'єфу. Експлуатаційні характеристики гідротурбіни, гідроагрегату, турбінного блоку і ГЕС. Середнєзважувальний ККД гідроагрегату. Вибір числа гідроагрегатів та побудова експлуатаційної характеристики ГЕС. Основні відомості про гідрогенератори та двигуни-генератори. Натурні випробування гідроагрегатів: пусканалагоджувальні, Приймально-здавальні і спеціальні випробування.	1-3, 5-12
32	Л	2		
33	ПЗ	2		
34	ПЗ	2		
35	С	2		
36	С	2		
37	С	2		
38	С	2		
39	С	2		
<b>Тема 6. Склад гідротехнічних споруд і компоновки ГЕС/ГАЕС.</b>				
40	Л	2	Греблі, їх призначення і конструкції; вибір типу і основи розрахунку. Водозброси, ефект ежекції ні ГЕС. Водоприймальні пристрої. Сміття задержуючі пристрої водоприймальників. Гідротехнічні споруди, що входять до складу дериваційної ГЕС. Відстійники дериваційних ГЕС. Напірні водоводи, Зрівняльні резервуари.	1,2, 5-12
41	ПЗ	2		
42	ПЗ	2		
43	С	2		
44	С	2		
45	С	2		
46	С	2		
47	С	2		
48	С	2		

<b>Тема 7. Будівля ГЕС і ГАЕС.</b>				
49	Л	2	Основні типи будівель. Підводна і надводна частини будівлі. Гідроенергетичний блок; вплив спіральної камери і відсмоктуючої труби на компоновку і габарити підводної частини будівлі. Допоміжне обладнання та його розміщення. Масляне і пневматичне господарство. Технічне водопостачання. Система осушення проточної частини гідроагрегату.	1,2,5,8,9
50	ПЗ	2		
51	С	2		
<b>Тема 8. Механічне обладнання ГЕС/ГАЕС.</b>				
52	Л	2	Типи затворів, їх призначення і класифікація. Установка швидкопадаючих щитів і затворів на водоприймальних і енергетичних водоводах. Приводи щитів і затворів. Дискові, кульові й циліндричні затвори.	1-3,5-9
53	ПЗ	2		
<b>Тема 9. Насосні станції.</b>				
54	Л	2	Призначення і типи. Вибір основних параметрів насосних станцій. Графіки споживання і роботи насосної станції. Висота всмоктування і заглиблення насосних установок Вибір обладнання та його компонування. Допоміжне обладнання і контрольно-вимірювальні прилади. Основні техніко-економічні показники роботи насосної станції. Автоматизація та підвищення ефективності роботи насосної станції.	4,5,11,12
55	Л	2		
56	С	2		
57	ПЗ	2		
58	ПЗ	2		
59	Л	2		
60	Л	2		
Разом (годин)		120	<b>Іспит</b>	

#### Примітки

1. Номер семестру вказують, якщо дисципліна викладається у декількох семестрах.
2. У показнику «Разом (годин)» кількість годин буде відрізнятися від загальної кількості аудиторних годин на кількість годин, що відведена на вивчення тем та питань, які вивчаються студентом самостійно (п. 3 додатку 8).
3. У графі 5 вказується номер відповідно до Додатку 14.

#### **САМОСТІЙНА РОБОТА**

№ з/п	Назва видів самостійної роботи	Кількість годин
1	Опрацювання лекційного матеріалу	10
2	Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях	40
3	Підготовка до лабораторних (практичних) занять	10
4	Виконання індивідуальної роботи	-
5	Інші види самостійної роботи	-
Разом		60

## МЕТОДИ НАВЧАННЯ

На лекціях використовуються відеоматеріали, інтерактивні методики, логічні методи, відбувається робота з науковою літературою, складання графічних схем і таблиць. В організації занять застосовуються плакати, креслення, макети, експериментальний стенд, ЕОМ, підсилювальна та реєструюча апаратура, аналізатори спектра частот, стробоскоп. Для придбання навичок самостійної роботи на лабораторних роботах кожний студент в процесі навчання виконує завдання творчого характеру. На практичних заняттях прищеплюються навички практичного застосування знань та вмінь, які отримані на лекціях.

Для досягнення основної мети навчання програмою передбачені наступні форми навчання:

- фронтальна форма навчання, коли усі студенти під контролем викладача виконують одне і теж завдання одночасно;
- індивідуальна форма навчання, коли студенти виконують завдання послідовно, один за одним.

При цьому, залежно від необхідності досягнення рівнів знання чи вміння викладач повинен використовувати наступні методи:

пояснювально-ілюстраційний метод, при якому викладач доводить готову інформацію різними засобами, а студенти її сприймають, усвідомлюють та фіксують у пам'яті. Цей метод є одним із найбільш економічних способів передачі знань, передбачає використання таких засобів інформації, як слово (усне і друковане), різні наочні посібники, плакати, відео- і кінофільми, комп'ютерний ілюстраційний матеріал і т. ін. Знання, які отримані в результаті реалізації цього методу не формують вміння, цей метод використовується для досягнення рівня "Знати";

репродуктивний метод, головною ознакою якого є доведення і повторення способу діяльності, згідно завдання викладача. Він повинен використовуватися при проведенні практичних занять. Використовуючи цей метод, викладач досягає рівня "Вміти" при вивченні теми.

Вищевказані методи надають студентам знання, вміння, навички. Для розвитку їх творчих здібностей викладач повинен використовувати методи проблемного навчання: проблемне викладання, частково-пошуковий (евристичний) метод, винахідницький метод.

Проблемне викладання використовується викладачем при постановці проблеми перед тими, хто навчається і подальшого її вирішення, але при цьому викладач показує шляхи рішення, розкриває хід своєї думки. Цей метод повинен застосовуватись викладачем під час проведення практичних занять. Безпосереднім результатом проблемного викладання повинно бути засвоєння студентом способу і логіки вирішення конкретної проблеми, але ще без вміння застосовувати їх самостійно. Цей метод навчає студентів способу отримання знань. З його допомогою вони отримують навички творчого мислення.

Частково-пошуковий (евристичний) метод служить меті поступового наближення студентів до самостійного вирішення проблем шляхом попереднього навчання виконання окремих елементів рішення. Використовується при виконанні практичних завдань по прийняттю рішення коли спосіб пошуку оптимального рішення визначає викладач, але рішення знаходить сам студент.

Винахідницький метод є необхідним для повноцінного засвоєння досвіду творчої діяльності. Викладач використовує його для забезпечення творчого застосування знань,

оволодіння методами наукового пізнання, формування риси творчої діяльності є умовою формування зацікавленості, потребу в такій формі діяльності. Формами застосування цього методу є: завдання на самостійну роботу.

Тільки проблемні методи забезпечують глибоке засвоєння знань на рівні їх творчого застосування, оволодіння методами творчого мислення, досвідом практичної і творчої діяльності.

Професійна спрямованість навчання студентів забезпечується застосуванням методу проблемно-пошукового подання навчального матеріалу і нормативного обґрунтування практичного навчання. Цей метод реалізується дотриманням положень нормативної частини освітньо-кваліфікаційної характеристики випускника університету щодо відповідності змісту і повноти набутих студентами вмій функціям та типовим завданням діяльності на інженерних посадах за призначенням

## МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Складовою частиною процесу навчання є система контролю та звітності студентів за якістю засвоєння навчального матеріалу. Головна мета контролю полягає у забезпеченні наукового рівня придбаних студентами знань, міцності сформованих у них вмій та навичок.

Контроль успішності та якості підготовки студентів включає:

вхідний контроль;

поточний контроль;

самоконтроль;

модульний контроль; підсумковий контроль.

Кількість контрольних заходів, форми їх проведення, періодичність доводяться до студентів на початку вивчення дисципліни та навчального семестру.

Вхідний контроль проводиться перед вивченням навчальної дисципліни з метою визначення рівня підготовки студентів із навчальних дисциплін, які забезпечують цю дисципліну. Він проводиться на одному з перших занять за завданнями (тестами), які відповідають навчальному матеріалу попередніх дисциплін. За результатами вхідного контролю розробляються заходи з надання індивідуальної допомоги студентам, коригування навчального процесу.

Поточний контроль – опитування за теоретичним матеріалом, захист індивідуальних завдань, що були запропоновані в процесі навчання, виконання самостійних робіт, написання контрольних робіт, семестровий контроль – усний іспит. Проводиться викладачами на всіх видах навчальних занять.

Форми проведення поточного контролю та критерії оцінки рівня знань визначаються кафедрою. Основні форми поточного контролю: усне опитування, письмовий контроль, тестування в т.ч. із застосуванням ЕОТ, виконання та захист лабораторних і практичних, передбачених робочою програмою модуля навчальної дисципліни

Основна мета поточного контролю - постійне отримання викладачем інформації про якість засвоєння студентами матеріалу навчальної дисципліни, перевірка готовності студентів до виконання наступних навчальних завдань, а також управління їх навчальною мотивацією.

Результати поточного контролю використовуються для коригування методів і засобів навчання та враховуються на іспитах.

Кількість балів для визначення результатів поточного контролю залежить від рівня знань студента, вміння використовувати їх при виконанні практичних завдань, навичок роботи з електронно-обчислювальною технікою тощо.

Результати поточного контролю фіксуються в журналі обліку навчальних занять наступним чином: у чисельнику - по 4-бальній шкалі, в знаменнику - кількість балів, яка відповідає даній оцінці по 100-бальній шкалі.

Самоконтроль призначений для самооцінки студентами якості засвоєння навчального матеріалу з конкретної теми навчальної дисципліни. З цією метою в навчальних завданнях з кожної теми передбачаються питання для самоконтролю. Більша ефективність самоконтролю забезпечується спеціальними програмами самоконтролю та самооцінки, які є складовими частинами електронних тестових програм.

Самоконтроль здійснюється у формі тестування на ПЕОМ за темою, розділ, навчальну дисципліну.

Модульний контроль полягає в оцінюванні результатів навчання студентів із вивчення навчального матеріалу змістового модуля за результатами поточних контролів і контрольних заходів.

Структура завдань, система проведення модульного контролю та критерії оцінки рівня знань, розробляються кафедрою та визначаються в програмах (робочих програмах) навчальних дисциплін. Він проводиться у тижні для контрольних заходів відповідно до графіку навчального процесу.

Модульний контроль є обов'язковим. За результатами поточного контролю студент не може бути звільненим від модульного контролю.

До модульних контролів студенти допускаються без будь-яких обмежень. Критерії оцінювання результатів виконання завдань за контрольний захід доводиться до відома студентів перед початком його проведення.

У разі порушення студентом встановленого порядку здійснення контрольного заходу (списування, підміна завдання, використання недозволених матеріалів чи засобів) викладач відстороняє цього студента від виконання завдання, робить позначку в журналі обліку навчальних занять, оцінює його роботу в нуль балів (незадовільно).

Студент, який на модульному контролі отримав оцінку «незадовільно», повинен скласти його повторно і отримати позитивну оцінку, в іншому випадку він до підсумкового контролю не допускається. Студент не може повторно скласти модульний контроль з метою підвищення оцінки.

Відмова студента від відповіді на білет (тест) оцінюється як незадовільна відповідь. Форми модульного контролю: усне опитування; письмовий контроль; тестування (в т.ч. із застосуванням ЕОТ); виконання практичних завдань. Модульний контроль проводиться в ході одного із навчальних занять наприкінці вивчення змістового модуля протягом 90 хвилин у вигляді контрольної роботи.

Розроблені для проведення білети (тести) повинні забезпечувати перевірку теоретичної та практичної підготовки тих, хто навчається.

Для проведення модульного контролю та оцінки якості засвоєння змісту навчання для кожного змістового модуля встановлюється максимальна кількість балів - 100, яку може набрати студент під час навчання та за результатами контрольних заходів.

Підсумковий контроль проводиться у вигляді іспиту в термін, встановлений графіком навчального процесу та в обсязі навчального матеріалу, визначеному робочою програмою навчальної дисципліни.

Форма проведення контролю обговорюються на засіданні кафедри і затверджуються завідувачем кафедри не пізніше ніж за місяць до початку складання контрольного заходу. Названі матеріали дійсні протягом навчального року, вони є складовою навчально-методичної документації з дисципліни і зберігаються на кафедрі. Можливе поєднання різних форм контролю.

### РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ, ТА ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ ЗНАТЬ ТА УМІНЬ (НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS)

Таблиця 1. Розподіл балів для оцінювання успішності студента

Контрольні роботи	Лабораторні та практичні роботи	КР (КП)	Р	Індивідуальні завдання	Тощо (Тести)	Сума
20	40		20		20	100

#### 8 семестр

Поточне тестування та самостійна робота		Сума
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	
T1-T4	T5-T9	100
50	50	

T1, T2, ... T9 – номери тем змістових модулів.

Таблиця 2. Шкала оцінювання знань та умінь: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 ... 100	A	відмінно
82 ... 89	B	добре
74 ... 81	C	
64 ... 73	D	
60 ... 63	E	задовільно
35 ... 59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0 ... 34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

## НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальний контент, плани лабораторних занять, завдання для самостійної роботи, поточного та підсумкового контролю знань і вмій студентів, завдання до комплексної контрольної роботи розміщені на сайті кафедри: <http://www.kpi.kharkiv.edu/gdm>

### РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

#### Базова література

1	Барліт В.В. Гідравлічні турбіни. – К.: Вища школа, 1977.
2	Сокол Є., Черкашенко М., Потетенко О., Дранковський В., Гасюк О., Гриб О. Гідроенергетика. Том 2. Гідравлічні машини. Харків: НТУ «ХП», 2020. 534 с.
3	Лутаєв В.В., Сінчук С.В. Гідроелектростанції. Навчальний посібник. – Рівне: НУВГП, 2013, 173 с.
4	Євтушенко А. О. Гідродинамічні машини і передачі : навчальний посібник / А. О. Євтушенко. – Суми : Сумський державний університет, 2005. – С. 27–33.
5	Кулінченко В. Р. Гідравліка, гідравлічні машини і гідропривод : підручник. Київ : Центр навчальної літератури. 2006. 616 с.
6	Технічна термодинаміка, гідравліка і гідромашини : навч. посібник : у 2 ч. Ч. 2 : Гідродинаміка та гідравлічні машини / В. Е. Дранковський [та ін.] ;– Харків : НТУ "ХП", 2020. – 223 с.
7	Вибір типу, визначення основних параметрів та побудова експлуатаційних характеристик гідротурбінного обладнання. Методичні вказівки. ХП. Харків, 1994.
8	Самійленко Є,Г. Гідроенергетичне обладнання ГЕС/ГАЕС. МНО України. Запоріжжя, 2006.
9	Гідроенергетика. За ред. В.І. Обрезкова К. Видавництво, 1981.
10	Кривченко Г.І. Гідравлічні машини. К. Видавництво, 1983.
11	Турбіни вертикальні гідравлічні. Контури проточної частини, розміри, ДСТ 108.122.01-76
12	Гідроенергетичний потенціал річок України: розвінчання міфів : аналітичний документ / Р. Б. Гаврилюк, Г. К. Веремійчик, та ін. – Київ : Видавництво «Фенікс», 2018. – 32

### ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ

<http://www.kpi.kharkiv.edu/gdm/>

<http://library.kpi.kharkov.ua>

<http://library.nung.edu.ua/>