



# СІЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ



## «Гідромеханічне обладнання ГЕС та ГАЕС»

Шифр та назва спеціальності	131 - Прикладна механіка	Факультет / Інститут	ННІ механічної інженерії і транспорту
Назва освітньо-наукової програми	Прикладна механіка	Кафедра	Гідравлічні машини ім. Г.Ф. Проскури

### ВИКЛАДАЧ



**Крупа Євгеній Сергійович**, [zhekr@ukr.net](mailto:zhekr@ukr.net)

Кандидат технічних наук, доцент кафедри. Працює на кафедрі гідромашин з 2004 року. У 2017 р. захистив кандидатську дисертацію. Опублікував більш 40 наукових праць, включаючи 10 патентів. Викладає курси: «Гідротурбіни», «Гідродинамічні передачі», «Гідравліка» та інші.

**Кухтенков Юрій Михайлович**, [kuhtenkov.um@gmail.com](mailto:kuhtenkov.um@gmail.com)

Кандидат технічних наук, доцент кафедри. Працює на кафедрі гідромашин з 1983 року. У 2008 р. захистив кандидатську дисертацію «Прогнозування низькочастотних пульсацій тиску в радіально-осьових гідротурбінах та шляхи їх зменшення». Має понад 100 наукових та навчально-методичних робіт, включаючи 6 патентів, декілька видані за кордоном. Викладає курси: «ГЕС, ГАЕС та насосні станції», «Гідравлічні та насосні станції та їх АСК», «Гідродинамічні передачі», «Гідравліка» та інші. У 2001 р. на виставці «Наука Харківщини 2001» у складі колективу співробітників Кухтенков Ю.М. нагороджений дипломом 1 ступеня за прикладну наукову роботу «Дослідження динаміки потоку у гідротурбінах для модернізації обладнання каскаду Дніпровських ГЕС». Був відповідальним виконавцем науково-дослідних робіт з ВАТ «Турбоатом» (Харків).

### ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ДИСЦИПЛІНУ

Анотація	Роль і місце дисципліни в підготовці фахівців визначається тим, що гідромеханічне обладнання ГЕС та ГАЕС є однією з основ фундаментальної підготовки фахівців, що займаються розробкою, проектуванням та експлуатацією гідроенергетичного обладнання ГЕС та ГАЕС. Фундаментальний характер дисципліни забезпечується самим її предметом.
Мета та цілі	Отримання студентами знань в галузі гідромеханічного обладнання ГЕС та ГАЕС, необхідного для подальшого опанування спеціальних дисциплін та практичної діяльності за спеціальністю.
Формат	Лекції, практичні заняття, лабораторні заняття, консультації. Підсумковий контроль – модульний контроль, іспит, диференційний залік.
Результати навчання	Знати основні положення робочого процесу лопатевих гідромашини; енергетичні характеристики та режими роботи; застосовувати отримані знання для вирішення інженерних прикладних задач гідроенергетики; аналізувати гідродинамічні явища при експлуатації енергетичного обладнання та знати конструкції основних елементів проточної частини гідравлічних машин; володіти методичними навичками; здобуті навички дозволять навчати, контролювати та оцінювати професійну діяльність під час виконання професійних обов'язків.
Обсяг	Загальний обсяг дисципліни: 5 сем. 180 год.: лекції – 64 год., практичні заняття – 16 год., самостійна робота – 100 год.

<b>Пререквізити</b>	Вивчення цієї дисципліни безпосередньо спирається на вищу математику, загальну фізику, гідравліку, гідро- та пневмоприводи, механіку в'язкої рідини та бурильних речовин.
<b>Вимоги викладача</b>	Студент зобов'язаний відвідувати всі заняття згідно розкладу, не спізнюватися. Дотримуватися етики поведінки. Для проходження дисципліни необхідно мати конспект лекцій з попередніх занять. Працювати з навчальною та додатковою літературою, з літературою на електронних носіях і в Інтернеті. При пропуску лекційних або практичних занять проводиться усна співбесіда за темою та контроль вміння вирішувати прикладні задачі. З метою оволодіння необхідною якістю освіти з дисципліни потрібні відвідуваність і регулярна підготовленість до занять. За відсутності пропущених занять, за наявності відпрацьованих тем на всіх лабораторних роботах та практичних заняттях, підсумковий контроль може бути виставлений за рейтингом.

## СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

### 5 семестр

ЗМ 1	Змістовий модуль 1-2 Класифікація та характеристики гідротурбін	Самостійна робота	Опрацьовування лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторних занять. Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях. Виконання індивідуальної роботи (РГ)
<b>Вступ Л1-3</b>	Тема 1.Вступ. Основні положення та визначення Задачі курсу. Розвиток гідроенергетики, перспективи і її роль в економіці. Основи теорії і подібності. Швидкохідність, коефіцієнт швидкохідності. Приведені величини. Основне рівняння турбіни..		
<b>Тема Л4-6</b>	. Схеми концентрації напору в гідроенергетиці. Способи і схеми використання природних джерел водної енергії Напори: повний, теоретичний		
<b>Тема 7-10 Л2</b>	Класифікація гідротурбін і їх характеристика. Номенклатура гідротурбін. Головна універсальна характеристика. Вибір класу і типу гідротурбіни. Побудова експлуатаційної характеристики гідротурбіни <b>Модульний контроль 1</b>		
<b>Тема Л11-13</b>	Експлуатаційні характеристики для РО та ПЛ гідротурбіни. Розрахунок та побудова зони експлуатаційної роботи гідроагрегату		
<b>Тема Л14-16</b>	Енерго-кавітаційні випробування моделей гідротурбін Знайомство з номенклатурою вертикальних гідротурбін.		
	<b>Модульний контроль 2</b>		
ЗМ 2	Змістовий модуль 3-4 Конструкції та проточна частина гідротурбін		
<b>Тема Л 17-20</b>	Загальні відомості про конструкції гідротурбін різних класів и типів. Вплив швидкохідності на конструкції основних вузлів гідротурбін . Конструкційні особливості радіально-осьових гідротурбін.		
<b>Тема Л22-24</b>	Конструкційні особливості поворотно-лопатевого гідротурбін. Вивчення конструкцій гідротурбін по технічним матеріалам кафедри і підприємства АТ «Турбоатом».		
<b>Тема Л25-28</b>	Камера робочого колеса, шахта турбіни, облицювання спіральних камер, відсмоктувальна труба Спіральні камери, бетонні і металеві для турбін різної швидкохідності. Основні параметри. Розрахунок спіральних камер. Розрахунок спірального підводу для РО гідротурбіни. Вибір форми та визначення		

основних розмірів перетинів спільних камер по ДСТУ.

### Модульний контроль 3

Тема 29-32  
Л25-28

Конструкції статора і визначення основних геометричних співвідношень з використанням ДСТУ. Форма профілю колон статора і методики її визначення. Вибір форми профілю колони статора по нормативним матеріалам ДСТУ. Відсмоктуючі труби і їх роль в робочому процесі гідротурбіни. Коефіцієнт відновлення відсмоктуючи труб. Вибір розмірів і типу відсмоктувальній труби по ДСТУ. Визначення втрат у відсмоктувальній трубі і визначення коефіцієнта відновлення

### Модульний контроль 4

### Екзамен

## ЛІТЕРАТУРА ТА НАВЧАЛЬНІ МАТЕРІАЛИ

Основна

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. Інструкція по експлуатації гідроенергетичного обладнання ГЕС та ГАЕС. Укргідроенерго. Київ, 2016, 42 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. Самойленко Е.Г. Гідроенергетичне обладнання гідро- та гідроакумуючих електростанцій. – Навчальний посібник. Запоріжжя, ЗДіА, 2006, 410 с
7. Лутаєв В.В., Сінчук С.В. Гідроелектростанції. Навчальний посібник. – Рівне: НУВГП, 2013, 173 с.
8. Getu Nailu, Michal Varchola, Peter Hlbocan. Design of Hydrodynamic Machines. Pumps and Hydro-Turbines.: CRC Press. 2022. 268 p. ISBN 9780367439613.
9. Турбіни вертикальні гідравлічні. Контури проточної частини, розміри, ДСТ 108.122.01-76.
10. Гідроенергетичний потенціал річок України: розвінчання міфів : аналітичний документ / Р. Б. Гаврилюк, Г. К. Веремійчик, та ін. – Київ : Видавництво «Фенікс», 2018. – 32

Додаткова

11. Зав'ялов П.С., Кухтенков Ю.М. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи «Вимір статичної в динамічній складових поворотного моменту поворотно-лопатевих осьових і діагональних турбін» за курсами «Нестаціонарні явища в гідромашинах», «Гідравлічні турбіни і оборотні гідромашини», «НДРС» для студентів усіх форм навчання спеціальності 7.090209 «Гідравлічні і пневматичні машини». – Харків: ХДПУ, 2000. – 24 с.

### ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ:

- <http://www.kpi.kharkiv.edu/gdm/>  
<http://library.kpi.kharkov.ua>  
<http://library.nung.edu.ua/>

## НЕОБХІДНІ УМОВИ ДЛЯ ЗДАЧІ ЗАЛІКУ ТА ІСПИТУ

За відсутності пропущених занять, за наявності відпрацьованих тем на **всіх** лабораторних роботах та практичних заняттях, підсумковий контроль може бути виставлений за рейтингом. На залік (екзамен) при невиконанні умов, необхідних для рейтингу, або бажанні студента підвищити підсумкову оцінку вноситься виключно **вирішення прикладних задач** з відповідних тем.

## СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

Розподіл балів для оцінювання успішності аспіранта	Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	Нарахування балів	Розподіл балів для оцінювання поточної успішності студента		
	90-100	A	відмінно		Поточне тестування та самостійна робота		Сума
	82-89	B	добре		5 семестр		
	74-81	C			Змістовий модуль 1, Змістовий модуль 2		
	64-73	D	задовільно		T1- T5	T6- T12	100
	60-63	E			незадовільно з можливістю повторного складання		
	35-59	FX	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни		50	50	
	0-34	F			незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни		

## НОРМИ АКАДЕМІЧНОЇ ЕТИКИ

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ«ХПІ»»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при нерозв'язності конфлікту доводиться до співробітників відділу аспірантури.

Сілабус за змістом повністю відповідає робочій програмі навчальної дисципліни