



# СЛАБУС

## НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ



### «Гідравлічні двигуни та передачі»

Шифр та назва спеціальності	133 – Галузеве машинобудування	Факультет / Інститут	ННІ механічної інженерії і транспорту
Назва освітньо-наукової програми	Галузеве машинобудування	Кафедра	Гідравлічні машини ім. Г.Ф. Проскури

### ВИКЛАДАЧІ



#### Дранковський Віктор Едуардович, [drankovskiy50@ukr.net](mailto:drankovskiy50@ukr.net)

Професор, кандидат технічних наук. Закінчив Харківський політехнічний інститут з відзнакою в 1973 році за спеціальністю «Гідравлічні машини і засоби автоматики». З 1973 року працює на кафедрі. Захистив дисертацію на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук на тему: «Моделювання впливу геометричних та режимних параметрів на енергетичні показники радіально-осьової гідротурбіни під час проектування її проточної частини». Був відповідальним виконавцем науково-дослідних робіт з провідними підприємствами енергомашинобудування: ЛМЗ (Санкт-Петербург), ВАТ «Турбоатом» (Харків), BHEL (Індія). Має понад 100 наукових та навчально-методичних робіт. Курси, що читаються: «Лопатеві гідромашини та передачі», «Гідравлічні двигуни і передачі», «Проектування лопатевих гідромашин», «Термодинаміка і гідравліка».



#### Кухтенков Юрій Михайлович, [gmntukhpi@gmail.com](mailto:gmntukhpi@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 гідравлічні двигуни та передачі є однією з основ фундаментальної підготовки фахівців, що займаються розробкою, проектуванням та експлуатацією бурового промислового обладнання. Фундаментальний характер дисципліни забезпечується самим її предметом.
Мета та цілі	Сформувати і розвинути у студентів науково-практичний світогляд, здатність аналізувати робочі процеси, які відбуваються при розробці та експлуатації гідравлічних двигунів та передач, ознайомити студентів з основними напрямками розвитку вітчизняної та зарубіжної техніки; вміти самостійно визначити засоби та умови, що визначають ефективне використання нафтогазового обладнання.
Формат	Лекції, практичні заняття, лабораторні заняття, консультації. Підсумковий контроль – модульний контроль, іспит, диференціальний залік.

<b>Результати навчання</b>	Вивчення дисципліни дозволить демонструвати знання і розуміння фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування; здатність поєднувати теорію і практику для розв'язування інженерного завдання. Вміти проектувати машини та обладнання, пов'язані з бурінням, видобутком та транспортуванням нафти і газу. Вміти вибирати насосне і гідравлічне обладнання згідно експлуатаційних характеристик. Знати основні принципи та вміти розраховувати та розробляти конструкції та елементи гідромашин широкого призначення.
<b>Обсяг</b>	Загальний обсяг дисципліни: 7 сем. 180 год.: лекції – 64 год., практичні заняття – 16 год., самостійна робота – 100 год. 8 сем. 90 год.: лекції – 20 год., практичні заняття – 10 год., самостійна робота – 60 год.
<b>Передумови</b>	Вивчення цієї дисципліни безпосередньо спирається на вищу математику, загальну фізику, гідравліку, гідро- та пневмоприво-ди, 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 <b>всіх</b> лабораторних роботах та практичних заняттях, підсумковий контроль може бути виставлений за рейтингом.

## СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

### 7 семестр

<b>Модуль №1 Л 16, СР 20</b>	<b>Гідравлічний двигун-турбобур.</b> Класифікація гідродвигунів за принципом роботи. Гідродинамічні- двигуни. Двигуни динамічні і об'ємні. Конструктивна побудова і принцип роботи гідравлічних двигунів.. Турбобур як один з типів гідравлічних двигунів. Його особливості в порівнянні з класичними гідравлічними двигунами. Конструкція сучасного турбобуру. Основні елементи конструкції турбобуру. Ступінь турбіни турбобуру. Ротор, статор ступені турбобуру.	<b>Самостійна робота</b>	Опрацьовування лекційного матеріалу. Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях. Виконання розрахункової роботи.
<b>Модуль №2 Л 16, СР 20</b>	<b>Основи теорії робочого процесу гідродинамічних двигунів.</b> Основне енергетичне рівняння гідродинамічних двигунів. Оборотні характеристики гідродинамічних двигунів. Режим роботи гідродинамічних двигунів. Режим безударного входу. Режим нормального виходу. Оптимальний режим роботи гідродинамічних двигунів. Ступень турбобуру. Схема руху рідини в проточній частині ступені турбобуру. Складові швидкостей в ступені турбобуру. Трикутники швидкостей лопатевої системи ротора. Умови безударного режиму натікання потоку на вхідні елементи статора та ротору. Обертальний момент, потужність та ККД турбіни турбобуру. Основи теорії подібності гідродинамічних двигунів-турбобурів. .		Опрацьовування лекційного матеріалу. Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях. Виконання розрахункової роботи.

<b>Модуль № 3</b> <b>Л 16,</b> <b>ЛЗ 8,</b> <b>СР 30</b>	<b>Гідравлічні передачі.</b> Принципова і конструктивна схема ГДП. Рівняння моментів і напорів. Облік впливу кінцевого числа лопаток. Закони подібності турбомашин і гідродинамічних передачах. Рівняння балансу енергії у загальному виді. Рівняння балансу моментів ККД. Передаточне відношення, коефіцієнти трансформації та прозорості. Розрахунок балансу енергії.	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторних занять. Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях.
<b>Модуль № 4</b> <b>Л 16,</b> <b>ЛЗ 8,</b> <b>СР 30</b>	<b>Характеристики ГДП.</b> Безрозмірні рівняння балансу енергії в загальному вигляді. Рівняння відносних гідравлічних моментів, ККД та інш. Безрозмірні рівняння балансу енергії для трьохколісних ГТР прямого ходу. Характеристики ГТР прямого ходу. Схеми проточної частини. Побудова зовнішніх розмірних, зведених, відносних та універсальних характеристик. Комплексна гідропередача. Схеми проточної частини. Принцип роботи. Зовнішні характеристики. Побудова зовнішньої характеристики ГТР з одним реактором.	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторних занять. Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях.
<b>8 семестр</b>		
<b>Модуль № 5</b> <b>Л 5,</b> <b>ПЗ 5,</b> <b>СР 20</b>	<b>Прямоточні турбіни турбобурів.</b> Класифікація решіток прямоточних турбін турбобурів. Полігон швидкостей ротора ступені турбобуру. Коефіцієнти турбінних решіток ступені турбобуру. Номограма турбінних решіток профілів. Коефіцієнт осьової швидкості. Коефіцієнт активності ступені турбобуру. Коефіцієнт циркуляції. Класифікація решіток профілів прямоточних турбін турбобурів. Характеристика турбіни турбобуру. Залежність обертального моменту від обертів турбіни. Залежність тиску на турбіні від обертів. Залежність гідравлічної потужності турбіни від обертів. Залежність ККД турбіни від обертів для різних коефіцієнтів циркуляції	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до практичних занять. Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях.
<b>Модуль № 6</b> <b>Л 5,</b> <b>ПЗ 5,</b> <b>СР 20</b>	<b>Характеристика «турбобур -долото- забій.</b> Навантаження на осьову опору турбобуру. Тертя в підп'ятниках турбобуру. Характеристика „турбобур – долото – забій”. Засоби зміни навантаженої характеристики турбобуру. Вплив на режим роботи турбобура в процесі буріння свердловини. Вплив кінематичних коефіцієнтів ступені турбобура на енергетичні характеристики ступені. НТС – діаграма. Вибір турбобуру та витрат насосів. Умови максимуму потужності на турбобурі. Аналіз можливостей збільшення забійної потужності турбобуру. Методика вибору типу турбобуру для заданих параметрів буріння	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до практичних занять. Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях.

<b>Модуль №7</b> <b>Л 5,</b> <b>СР 10</b>	<b>Сумісна робота ГТР з двигунами.</b> Сумісна робота двигуна з ГТР. Втрати у ГТР: гідравлічні, об'ємні і механічні. Втрати у ГТР: гідравлічні, об'ємні і механічні. Характеристики робочої рідини. Класифікація ГТР. Тиск робочої рідини в робочій порожнині. Системи охолодження робочої рідини ГДП.	<b>Самостійна робота</b>	Опрацювання лекційного матеріалу. Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях.
<b>Модуль № 8</b> <b>Л 5,</b> <b>СР 10</b>	<b>Гідромуфти.</b> Профілювання лопаток коліс ГТР методом конформних відображень. Внутрішні та зовнішні характеристики при повному та частковому наповненні. Побудова конформного циліндру. Класифікація гідромуфт. Робочий процес. Рівняння балансу енергії у безрозмірному вигляді. Конструктивні схеми гідромуфт. Внутрішні та зовнішні характеристики при повному та частковому наповненні. Розрахунок і випробування гідромуфт. Використання ГМ у нафтогазовій промисловості. Сумісна характеристика двигуна та гідромуфти. Візуальне дослідження потоку у ГМ..	<b>Самостійна робота</b>	Опрацювання лекційного матеріалу. Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях.

## ЛІТЕРАТУРА ТА НАВЧАЛЬНІ МАТЕРІАЛИ

1. Обладнання нафтових та газових промислів. Довідковий посібник/ Под ред. Потетенко О.В. - Х.:Курсор, 2010, - 478 с.
2. Касьянов В.М. Гідромашини та компресори. – Івано-Франківськ: Факел, 2007, 194 с. <http://library.kpi.kharkov.ua>.
3. Костриба І.В. Основи конструювання нафтогазового обладнання: Навч. Посібник. - Івано-Франківськ: Факел, 2007, 194 с. <http://library.kpi.kharkov.ua>.
4. Мислюк М.А. та інші. Буріння свердловин: Довідник. 2002, - 356 с.
5. Костриба І.В. Нафтопромислове обладнання: Навч. Посібник. – К.: ІЗМН, 1996, 432 с. <http://library.kpi.kharkov.ua>.
6. Миронов Ю.Б., Романішин Л.І Практикум з курсу «Машини і обладнання для буріння нафтових і газових скважин». // Ю.Б. Міронов, Л.І Романишин – Івано-Франківський ДТУ «Нафти і газу», 2002. – 120 с. <https://dlc.kpi.kharkov.ua/course/view.php?id=532>.
7. Євтушенко А.О. Гідродинамічні машини і передачі: Навчальний посібник. – Суми: Вид-во СумДУ, 2005, - 255 с. <http://library.kpi.kharkov.ua>.
8. Довідник з нафтогазової справи : довідкове видання / заг. ред.: В. С. Бойко, Р. М. Кондрат, Р. С. Яремійчук. – Львів : 1996. – 620 с. <https://dlc.kpi.kharkov.ua/course/view.php?id=533>.
9. Панченко В. О. Гідравлічні машини і обладнання нафтових та газових комплексів : навчальний посібник / В. О. Панченко, А. А. Папченко. – Суми : Сумський державний університет, 2018. – 227 с. <http://library.kpi.kharkov.ua>.
10. Дранковський В.Е., Кухтенков Ю.М., Шевченко Н.Г. Дистанційний курс "Гідравлічні двигуни та передачі"/ В.Е. Дранковський/ НТУ «ХПІ», кафедра «Гідравлічні машини» . – 2019. – 10 занять <https://dlc.kpi.kharkov.ua/course/view.php?id=820#section-1>
11. Дранковський В.Е., Кухтенков Ю.М. "Гідравлічні двигуни та передачі": Навчальний посібник. Харків: НТУ «ХПІ», 2023.– 125 с. . <http://library.kpi.kharkov.ua>.
12. Бондаренко О.В., Зав'ялов П.С. Проектування комплексних гідротрансформаторів. Навчальний посібник. - Харків: НТУ "ХПІ", 2009. - 112 с. <http://library.kpi.kharkov.ua>.
13. Котенко О.І. Гідродинамічні передачі і приводи. Конспект лекцій: у двох частинах Частина 1. Гідродинамічні муфти. – Суми: Сумський державний університет, 2015. – 109 с. <http://library.kpi.kharkov.ua>.
14. Зав'ялов П.С., Кухтенков Ю.М. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт по курсу «Гідродинамічні передачі» для студентів спеціальності 145 «Гідроенергетика». – Харків: ХПІ, 1994.–24 с <http://library.kpi.kharkov.ua>.
15. Гідроприводи та гідропневмоавтоматика / В. О. Федорець, М. Н., Педченко, В. Б. Струтинський та ін. – К.: Вища школа, 1995. – 463 с. <http://library.kpi.kharkov.ua>.
16. Бондаренко А.В., Зав'ялов П.С, Кухтенков Ю.М. – Розрахунок та проектування проточної частини комплексних гідротрансформаторів. Навчальний посібник. - Харків: НТУ "ХПІ", 2014. - 62 с. <http://library.kpi.kharkov.ua>.
17. Алексапольский Д.Я. Гідродинамічні передачі. Навч. посібник. – К.: Машгиз, 1963. 271 с. <http://library.kpi.kharkov.ua>.

1. Матієга В.М., Кулінченко В.Р., Мотуз І.К., Яхно О.М. Лабораторний практикум (Гідравліка, гідравлічні машини, гідро- і пневмопривід та пневмоавтоматика) Навчальний посібник. - К.: 2007. - 341 с. <http://library.kpi.kharkov.ua>.
2. Зав'ялов П.С., Краснопільська Л.І. Методичні вказівки до розрахунку зовнішніх характеристик гідротрансформатора на ЕЦОМ серії ЕС з курсового та дипломного проектів. –ХПІ. Харків, 1987. <http://library.kpi.kharkov.ua>.
3. Бондаренко О.В., Зав'ялов П.С. Проектування комплексних гідротрансформаторів. Навчальний посібник. - Харків: НТУ "ХПІ", 2009. - 112 с. <http://library.kpi.kharkov.ua>.
4. Дранковський В.Е., Кухтенков Ю.М. "Гідравлічні двигуни та передачі": Навчальний посібник. Харків: НТУ «ХПІ», 2023.– 125 с. <http://library.kpi.kharkov.ua>.

### ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ:

- <http://www.kpi.kharkiv.edu/gdm/>  
<http://library.kpi.kharkov.ua>  
<http://library.nung.edu.ua/>  
<https://dlc.kpi.kharkov.ua/course/view.php?id=820#section-1>

## 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 екзамен, залік при невиконанні умов, необхідних для рейтингу, або бажанні студента підвищити підсумкову оцінку вноситься виключно **вирішенням прикладних задач** з відповідних тем та відпрацюванні лабораторних робіт.

## 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		7 семестр				
	74-81	C	задовільно		Модуль №1	Модуль №2	Модуль №3	Модуль №4	100
	64-73	D			25	25	25	25	
	60-63	E			Поточне тестування та самостійна робота				Сума
	35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання		8 семестр				
	0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни		Модуль №5	Модуль №6	Модуль №7	Модуль №8	100
			25	25	25	25			

## НОРМИ АКАДЕМІЧНОЇ ЕТИКИ

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ«ХП»»: 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

