



СІЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ



«Механіка в'язкої рідини»

Шифр та назва спеціальності	145 – Гідроенергетика	Факультет / Інститут	ННІ механічної інженерії і транспорту
Назва освітньо-наукової програми	Гідроенергетика	Кафедра	Гідравлічні машини ім. Г.Ф. Проскури

ВИКЛАДАЧ



Тиньянова Ірина Іванівна, t.irinai@ukr.net

Доцент, кандидат технічних наук. Закінчив Харківський державний політехнічний університет в 1999 році за спеціальністю "Гідравлічні і пневматичні машини". Захистила дисертацію на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук на тему: «Удосконалення проточної частини радіально-осьової гідротурбіни на основі моделювання гідродинамічних характеристик лопатевих систем». Керує бакалаврськими проектами і дипломами фахівців і магістрів. Веде лекції, практичні та лабораторні заняття з курсів: «Основи теорії робочого процесу гідромашин», «Механіка рідини і газу», «Розрахунок на міцність лопатевих гідромашин», «Насосні та компресорні станції магістральних нафто- і газопроводів».

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ДИСЦИПЛІНУ

Анотація	Дисципліна спрямована на оволодіння студентами розуміння основних законів гідромеханіки, вивчення основ теорії течії в'язкої рідини і застосування отриманих знань для вирішення практичних інженерних задач, виробити у студентів вміння творчо застосовувати основні закони механіки рідини при розгляданні різноманітних завдань.
Мета та цілі	Отримання студентами знань у галузі гідроенергетики, необхідних для подальшого опанування спеціальних дисциплін та практичної й наукової діяльності за спеціальністю; знати фізичну сутність явищ, вивчення основ теорії течії в'язкої рідини і застосування отриманих знань для вирішення практичних інженерних задач.
Формат	Лекції, практичні заняття, консультації. Підсумковий контроль – екзамен.
Результати навчання	Знати та використовувати методи фундаментальних наук для розв'язання загально інженерних та професійних завдань. Знати основні закони і методи розрахунку ламінарного та турбулентного потоків ньютонівських і не ньютонівських рідин
Обсяг	Загальний обсяг дисципліни 180 год.: лекції – 64 год., практичні заняття – 32год., самостійна робота – 96 год.
Пререквізити	рівень вищої освіти -перший (бакалаврський) по спеціальності 145 – Гідроенергетика
Вимоги викладача	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

3 семестр

ЗМ 1	Основи теорії ламінарної течії в'язкої рідини
Тема 1.1 Л 4	Основні властивості в'язких ньютонівських і не ньютонівських рідин. Тензор напружень. Основні етапи і порядок математичного моделювання потоків
Тема 1.2 Л 6	Рівняння Нав'є-Стокса і нерозривності у нерухомих – та системах координат, що обертаються. Постановка крайових задач із застосуванням рівняння Нав'є-Стокса.
Тема 1.3 Л 4	Основні гідродинамічні критерії подібності і їх застосування при фізичному і математичному моделюванні
Тема 1.4 Л 4, ПЗ 6	Усталена ламінарна течія в'язкої рідини у трубопроводі круглого постійного перерізу. Особливості розрахунку потоку на початковій ділянці трубопроводу.
Тема 1.5 Л 4, ПЗ 4	Усталена ламінарна течія нестисливої ньютонівської рідини у зазорі утвореному двома паралельними площинами (одна з площин переміщується у напрямі $(-)\text{grad } p$ зі швидкістю V_{0x} і в перпендикулярному напрямі зі швидкістю V_{0y} при збереженні постійного зазору між площинами).
Тема 1.6 Л 4, ПЗ 6	Рішення інженерних задач на основі теорії ламінарної течії рідини між двома площинами. Визначення потужності втрат на тертя і з протоками через щільні ущільнення насосів і гідротурбін, у гідроприводах і в елементах систем гідропневмоавтоматики. Оптимізація конструктивних рішень на основі мінімуму втрат потужності.
Тема 1.7 Л 6, ПЗ 4	Гідродинамічна теорія змазування. Диференціальні рівняння Рейнольда для розподілення у масляному клині. Визначення несучої спроможності масляного клину і точки прикладання сумарної сили тиску
ЗМ 2	Основи теорії турбулентної течії руху в'язкої рідини. Основи теорії пограничного шару
Тема 2.1 Л 6	Основні характеристики турбулентного руху рідини. Рівняння Рейнгольдса та нерозривності турбулентного руху в'язкої ньютонівської рідини. Тензор турбулентних напружень та його властивості
Тема 2.2 Л 6, ПЗ 4	Основні положення теорії пограничного шару. Рівняння руху для пограничного шару у формі Л. Прандтля. Ламінарний пограничний шар на плоскій пластинці. Рішення Блазіуса.
Тема 2.3 Л 6	Інтегральне рівняння імпульсів для пограничного шару. Умовні товщини пограничного шару. Сила опору тертя і товщина втрати імпульсу.
Тема 2.4 Л 6, ПЗ 2	Приблизна метод розрахунку ламінарного пограншару. Поняття формпараметра. Приклад розрахунку пограншару на криволінійній поверхні.

Самостійна робота

Опрацювання лекційного матеріалу.
Підготовка до лабораторних та практичних занять.
Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях.
Інші види самостійної роботи (підготовка до іспиту/заліку).

ЛІТЕРАТУРА ТА НАВЧАЛЬНІ МАТЕРІАЛИ

ОСНОВНА

Євген Сокол, Михайло Черкашенко, Олег Потетенко, Євгеній Крупа. Гідроенергетика. Том 1. Гідрогазодинаміка. Харків. НТУ «ХПІ», 2020. 274 с.

Приходько О.А., Сьомін Д.О. Технічна аерогідромеханіка. Навчальний посібник. - Луганськ: Видавництво Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля, 2002. – 170 с.

Технічна механіка рідини і газу: підручник для здобувачів ступеня вищої освіти закладів вищої освіти / В.А. Дідур, Д.П. Журавель. – Мелітополь: ТОВ «Колор Принт», 2019. – 476 с., іл.

Потетенко О.В. Конспект лекцій по дисципліні «Механіка вязкої рідини» (рукопис, [Електронний ресурс]:). – Х., 2020..

Vavra M. N. Aero-Thermodynamics and Flow in Turbomachines. New York – London; John Wiley & Sons, Inc. 1960, 609 p.

Гідрогазодинаміка. Курс лекцій [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальностей 142 Енергетичне машинобудування, 143 Атомна енергетика, 144 Теплоенергетика, / В.М. Турик; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 8,37 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 145 с.

Tu, J., Yeoh, G. H., & Liu, C. (2018). Computational fluid dynamics: a practical approach. Butterworth-Heinemann.

ДОДАТКОВА

«Механіка рідини і газу» [Текст] : навч. посіб. для студ. спеціальності 131 «Прикладна механіка» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: В.А.Ковальов. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 57 с.

Методичні вказівки до практичних занять з курсів “Механіка рідини та газу” і “Гідрогазодинаміка”, “Елементи теорії поля та їх застосування в гідромеханіці” для студентів денної, вечірньої і заочної форм навчання спеціальностей 7.090503 “Гідроенергетика” і 7.090209 “Гідравлічні і пневматичні машини”. – Харків: НТУ «ХПІ», 2004 – 34 с...

НЕОБХІДНІ УМОВИ ДЛЯ ЗДАЧІ ЗАЛІКУ ТА ІСПИТУ

За відсутності пропущених занять, за наявності відпрацьованих тем на **всіх** та практичних заняттях, підсумковий контроль може бути виставлений за рейтингом. На залік (екзамен) при невиконанні умов, необхідних для рейтингу, або бажанні аспіранта 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		2 семестр		
	74-81	C			Змістовий модуль 1, Змістовий модуль 2		
	64-73	D	задовільно		T1.1-T1.7	T2.1-T2.5	100
	60-63	E			незадовільно з можливістю повторного складання		
	35-59	FX	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни		50	50	
	0-34	F					

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 дирекції ННІ МІТ.

Сілабус за змістом повністю відповідає робочій програмі навчальної дисципліни