СІЛАБУС
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Механіка рідини та газу»

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

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, уявлення про наявні гідродинамічні явища, виробити у студентів вміння творчо застосовувати основні закони механіки рідини при розгляданні різноманітних завдань.
Мета та цілі	Отримання студентами знань у галузі машинобудування, необхідних для подальшого опанування спеціальних дисциплін та практичної й наукової діяльності за спеціальністю; знати фізичну сутність явищ, що відбуваються в рідинах і газах; основні закони гідромеханіки; основні закони гідромеханіки для ідеальної рідини; загальні властивості потенціальних течій; основи теорії подібності та основні критерії подібності
Формат	Лекції, лабораторні роботи, практичні заняття, консультації. Підсумковий контроль – екзамен.
Результати навчання	Знати математичні моделі основних елементів гідромашин, розраховувати їх кінематичні та енергокавітаційні характеристики.
Обсяг	Загальний обсяг дисципліни 180 год.: лекції – 64 год., практичні заняття – 32 год., самостійна робота – 84 год.
Пререквізити	рівень вищої освіти -перший (бакалаврський) по спеціальності 131 – Прикладна механіка.
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 навчальної 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

2 семестр

ЗМ 1	**Основні рівняння гідростатики**	**Самостійна робота**	Опрацьовування 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).
Тема 1.1 **Л 4** **Пз 6**	Предмет «Механіка рідини і газу». Об‘єкт навчання. Фізична будова рідини і газів. Гіпотеза суцільності. Основні фізичні властивості рідин та газів. Густина рідини. Стисливість та пружність. В‘язкість. Гіпотеза І. Ньютона про силу в’язкісного тертю. Залежність в‘язкості газів та краплевих рідин від температури. Моделі рідких середовищ. Поняття про ідеальну рідину.		
Тема 1.2 **Л 12**	Рідини та їхні властивості. Розділ кінематики рідини. Два способи вивчення руху рідини: метод Лагранжа і метод Ейлера. Класифікація рухів рідини: несталий, сталий та квазісталий рух. Прискорення частинки рідини та його складові. Рівняння суцільності в інтегральній, диференціальній та векторній формах. Загальний характер руху рідини у порівнянні із рухом твердого тіла. Теорема Коші-Гельмгольца. Вихровий рух, загальні відомості. Вихрова лінія., вихрова трубка, вихровий шнур. Напруження вихрової трубки. Рівняння вихрової лінії. Теорема Гельмгольца про вихровий потік через переріз трубки. Висновки з теореми Гельмгольца. Поняття про циркуляцію швидкості. Основні властивості циркуляції.		
Тема 1.3 **Л 4**	. Напружений стан рідини. Сили, що діють у рідинах. Масові та поверхневі сили. Напруження поверхневих сил та їх властивості. Тензор напружень. Фізичний смисл його компонент. Напруження поверхневих сил при відсутності дотичних напружень. Гідростатичний тиск. Закон зміни кількості руху та рівняння руху в напруженнях. Система рівнянь руху в напруженнях. Умови замикання системи.		
Тема 1.4 **Л 6**	. Гідростатика. Розділ гідростатики. Диференціальні рівняння Ейлера рівноваги рідини. Потенціальна силова функція. Сили тиску на тверді поверхні. Закон Архімеда. Рівновага газів. Баротропні процеси.		
ЗМ 2	**Основні рівняння гідродинаміки.**		
Тема 2.1 **Л 17** **Пз 9**	Розділ гідродинаміки. Модель ідеальної рідини. Рівняння руху Л. Ейлера для ідеальної рідини. Рівняння руху в‘язкої рідини Нав‘є-Стокса. Рівняння Д. Бернуллі для елементарної струминки та для потоку. Два режими руху рідини. Критичне число Рейнольдса. Рівняння кількості руху та моменту кількості руху. Загальне рівняння енергії. Визначення числа Рейнольдса в порожнині аеродинамічної труби.		
Тема 2.2 **Л 17** **ПЗ 14**	Потенціальні течії нестисливої рідини. Загальні властивості потенціальних течій. Плоскі потенціальні течії. Застосування функцій комплексного змінного. Безциркуляційне обтікання круглого циліндра. Обтікання круглого циліндру при наявності циркуляції. Теорема М. Жуковського про підйомну силу. Застосування методу конформних відображень для побудови потенціальних течій. Отримання крилевого профілю Жуковського.		

ЛІТЕРАТУРА ТА НАВЧАЛЬНІ МАТЕРІАЛИ

Основна

Євген Сокол, Михайло Черкашенко, Олег Потетенко, Євгеній Крупа. Гідроенергетика. Том 1. Гідрогазодинаміка. Харків. НТУ «ХПІ», 2020. 274 с.
Кулінченко В.Р.Гідродинаміка. К., НМК ВО, 1992.
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.
Прикладна гідроаеромеханіка і механотроніка : підручник / О. М. Яхно, О. В. Узунов, О. Ф. Луговський та ін. ; за ред. О. М. Яхна.– Вінниця: ВНТУ, 2017. – 711 с.
Самойлович Г.С. Гидрогазодинамика. – М.: Машиностроение, 1990.
Vavra M. N. Aero-Thermodynamics and Flow in Turbomachines. New York – London; John Wiley & Sons, Inc. 1960, 609 p.

Додаткова

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..
Методичні вказівки до практичних занять з курсів “Механіка рідини та газу” і “Гідрогазодинаміка” «Плоскі потенціальні течії» для студентів денної, вечірньої і заочної форм навчання спеціальностей 7.090503 “Гідроенергетика” і 7.090209 “Гідравлічні і пневматичні машини”. – Харків: НТУ «ХПІ», 2004 – 33 с..

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 аспіранта підвищити підсумкову оцінку виноситься 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
90-100	A	відмінно
82-89	B	добре
74-81	C	
64-73	D	задовільно
60-63	E	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Нарахування балів

Розподіл балів для оцінювання поточної успішності студента

Поточне тестування та самостійна робота		Сума
3 семестр		
Змістовий модуль 1, Змістовий модуль 2		
Т1-Т2	Т3-Т4	100
50	50	

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 доводитися до дирекції ННІ МІТ.

Сілабус за змістом повністю відповідає робочій програмі навчальної дисципліни