




МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра електротехнічних систем та
енергетичного менеджменту



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назва курсу	Гідрогазодинаміка
Викладач 	Олександр СІРІКОВ, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри електротехнічних систем та енергетичного менеджменту
Контактний тел.	+38(050) 487-50-51, +38(096) 644-96-97
Е-mail:	asirikov@i.ua
Обсяг та ознаки дисципліни	Вибіркова дисципліна, змістових модулів – 1. Форма контролю: залік. Загальна кількість кредитів – 4, годин – 120, у т.ч. лекції – 14 годин, практичні заняття – 28 годин, самостійна робота – 78 годин. Формат: очний (offline / facetoface) / дистанційний (online). Мова викладання: українська. Рік викладання – 2023.
Консультації	Консультації проводяться відповідно до Графіку, розміщеному в інформаційному ресурсі moodle.kntu.kr.ua; у режимі відео конференцій Zoom, через електронну пошту, Viber, WhatsApp за домовленістю.
Пререквізити	Ефективність засвоєння змісту дисципліни «Гідрогазодинаміка» підвищиться, якщо студент попередньо опанував матеріал таких дисциплін як: «Фізика»; «Вища математика»

1. Мета і завдання дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Гідрогазодинаміка» є вивчення основних фізичних властивостей рідини і газів; загальних законів і рівнянь статички, кінематики та динаміки рідини і газів; течій стисливих і нестисливих потоків ідеальної та реальної рідини; гідравлічних розрахунків трубопроводів; конструкцій, принципу роботи та ефективності гідравлічних та аеродинамічних машин, які застосовуються в енергетичних установках та агрегатах.

Завдання вивчення дисципліни:

- ознайомити студентів з особливостями течій різних потоків;
- ознайомити та засвоїти існуючі методи розрахунків гідродинамічних параметрів рідин і газів при русі середовища в трубах для ідеальних і реальних рідин і газів;
- ознайомити студентів зі складанням рівнянь для розрахунку задач з динаміки рідини і газів;
- надати інформацію про принцип дії та технічні характеристики відцентрових насосів, їх сумісну роботу з трубопровідними мережами, а також застосування паралельної і послідовної їх роботи.

2. Результати навчання

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен

знати:

- основні фізичні властивості рідин і газів;
- загальні закони і рівняння статички, кінематики і динаміки рідин і газів;
- загальні поняття, визначення і рівняння гідрогазодинаміки;
- теорію одновимірного руху рідин і газів;
- особливості течії рідин і газів в трубах і соплах;
- типи гідравлічних та аеродинамічних машин, основні технічні та енергетичні показники;

вміти:

- використовувати основні закони і рівняння гідрогазодинаміки для практичних розрахунків;
- розрізняти і аналізувати види рухів газів і рідин;
- проводити розрахунок коефіцієнтів тертя і опору при русі тіл у трубопроводах;
- розраховувати гідродинамічні параметри потоку рідини і газу при їх русі в трубах;
- проводити гідравлічні розрахунки трубопроводів.

набути соціальних навичок(soft-skills):

- здійснювати професійну комунікацію, ефективно пояснювати і презентувати матеріал, взаємодіяти в проектній діяльності;
- небайдуже ставлення до участі у громадських суспільних заходах, спрямованих на підтримку здорового способу життя оточуючих.

3. Політика курсу та академічна доброчесність

Очікується, що здобувачі вищої освіти будуть дотримуватися принципів академічної доброчесності, усвідомлювати наслідки її порушення.

При організації освітнього процесу в Центральукраїнському національному технічному університеті студенти, викладачі та адміністрація діють відповідно до: Положення про організацію освітнього процесу в ЦНТУ; Положення про організацію вивчення вибіркових навчальних дисциплін у Центральноукраїнському національному технічному університеті; Положення про систему забезпечення якості освітньої діяльності та якості вищої освіти у ЦНТУ; Положення про рубіжний контроль успішності та сесійну атестацію здобувачів вищої освіти Центральноукраїнського національного технічного університету; Положення про дотримання академічної доброчесності НПП та здобувачами вищої освіти ЦНТУ; Положення про критерії оцінювання ЦНТУ.

4. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Гідрогазодинаміка

Тема 1. Основні поняття і визначення гідрогазодинаміки.

Гідрогазодинаміка, її об'єкти вивчення та використання законів в сучасній енергетиці. Ідеальна рідина. В'язкість. Густина. Стисливість. Класифікація сил, що діють на рідину.

Тема 2. Гідрогазостатика.

Гідростатичний тиск. Рівняння Ейлера. Основне рівняння гідростатики. Закон Паскаля. Тиск рідини на плоскі та криволінійні поверхні. Поверхні рівного тиску.

Тема 3. Основи кінематики рідини.

Способи описання руху. Усталений і неусталений рух. Поступальний рух. Лінії течії і елементарні струминки. Рівномірний і нерівномірний рух. Потoki та їх види. Витрата. Рівняння нерозривності.

Тема 4. Гідрогазодинаміка.

Основні рівняння гідрогазодинаміки. Диференціальні рівняння руху і балансу енергії для нев'язкої рідини. Рівняння Бернуллі для елементарної струминки ідеальної рідини, реальної рідини та потоку. Гідрравлічний ухил.

Тема 5. Гідрравлічний опір.

Втрата напору по довжині та у місцевих опорах. Режими руху рідини. Ламінарний і турбулентний режими руху рідини та їх закономірності. Поняття про гідрравлічні гладкі та шорсткі труби. Коефіцієнт Дарсі. Зниження втрат напору на тертя.

Тема 6. Рух рідини в трубопроводах.

Типи трубопроводів. Напірні характеристики трубопроводів. Узагальнені параметри. Поняття про кавітацію. Гідрравлічний удар в трубах.

Тема 7. Насоси і компресори.

Принцип роботи та класифікація насосів. Відцентрові насоси. Основне рівняння відцентрового насоса. Потужність насоса. Коефіцієнт корисної дії. Коефіцієнт швидкохідності. Паралельна та послідовна робота насосів. Поршневі

та інші типи насосів. Принципи роботи призначення і класифікація компресорів. Ротаційні та поршневі компресори. Повітродувки. Вентилятори. Підбір нагнітачів і двигунів до них.

5. Система оцінювання та вимоги

Види контролю: поточний, підсумковий.

Методи контролю: спостереження за навчальною діяльністю здобувачів, усне опитування, письмовий контроль.

Поточний контроль проводиться на кожному аудиторному, практичному занятті та за результатами виконання завдань самостійної роботи. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) під час роботи на аудиторних заняттях та набутих практичних навичок під час виконання завдань практичних робіт.

Рейтинг студента із засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною шкалою, у тому числі: перший рубіж – 30 балів, другий рубіж – 30 балів.

Оцінку підсумкового семестрового контролю у формі заліку становить сума балів за результатами поточних контролів та балів, набраних здобувачем вищої освіти при складанні семестрового заліку. Загальна кількість балів, виділених на проведення семестрового заліку складає 40 балів.

Семестровий залік полягає в оцінці рівня засвоєння здобувачем вищої освіти навчального матеріалу за стобальною та дворівневою («зараховано», «не зараховано») та шкалою ЄКТС результатів навчання.

6. Рекомендована література

Методичне забезпечення:

1. Гідрогазодинаміка. Методичні вказівки до лабораторних робіт для студентів. Укл. Кравченко В.І. - Кропивницький: ЦНТУ, 2017, - 43с.

2. Гідрогазодинаміка. Методичні вказівки до виконання практичних занять з курсу «Гідрогазодинаміка». Практикум та методичні вказівки до самостійної роботи студентів спеціальності 6.05070108 «Енергетичний менеджмент»/ Укл. Кравченко В.І., Ковальчук Н.В. - Кіровоград: КНТУ, 2016, 49 с.

Базова:

1. Гідрогазодинаміка у теплотехніці: Навчальний посібник / Ю.Л. Курбатов, М.С. Масс, В.В. Кравцов та ін. – Донецьк: Норд-Прес, 2009. – 234 с.

2. Дейч М.Е., Зарянкин А.Е. Гидрогазодинамика. Учебное пособие для вузов. – М.: Энергоатомиздат, 1984, – 384 с.

3. Левицький Б.І., Лецій Н.П. Гідравліка. Загальний курс. – Львів: Світ, 1994, – 284 с.

4. Мандрус В.І. Гідравлічні та аеродинамічні машини (насоси, вентилятори, газодуви, компресори): Підручник. – Львів: "Магнолія плюс", видавець В.М. Піча, 2004. – 340 с.

5. Константинов Ю. М. Технічна механіка рідини і газу [Підручник] / Ю.

М. Константинов, О. О. Гіжа. – К.: Вища школа, 2002. – 277 с.

6. Романюк О.М. Гідравлічні аеродинамічні машини. - Кіровоград, 1997, – 176 с.

Допоміжна:

1. Ткаченко С. Й. Гідрогазодинаміка. Лабораторний практикум [Навчальний посібник] / С. Й. Ткаченко, М. М. Чепурний, Д. В. Степанов. – Вінниця: ВНТУ, 2003. – 65 с.

2. Завойко Б. М. Технічна механіка рідин і газів: основні теоретичні положення та задачі [Навч.пос. для студентів інженерно-технічних спеціальностей]/ Б.М. Завойко, Н. П. Лещій. – Львів: Новий світ-2000”, 2004. – 119 с.

3. Кулінченко В. Р. Гідравліка, гідравлічні машини і гідропривід: [Підручник] / В. Р. Кулінченко. – Київ: Фірма ”ІНКОС”, Центр навчальної літератури, 2006. – 616 с.

4. Гідрогазодинаміка [Текст] : метод. рук. до вивч. дисц. / Омельченко О.В., В.В. Перекрест; Донец. нац. ун-т економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського, каф. загальноінженерних дисциплін та обладнання. – Кривий Ріг : ДонНУЕТ, 2019. – 64 с.

Інформаційні ресурси:

1. Дистанційна освіта ЦНТУ [Електронний ресурс] / МОН України. – Кропивницький, 2022. – Режим доступу: <http://moodle.kntu.kr.ua/>. – Курс "Гідрогазодинаміка".

2. Центральнуукраїнський національний технічний університет: кафедра «Електротехнічні системи та енергетичний менеджмент» [Електронний ресурс] / МОН України. – Кропивницький: Кафедра ЕТС та ЕМ, 2022. – Режим доступу: <http://etsem.kntu.kr.ua/>. – Назва з екрану.

Розглянуто і схвалено на засіданні кафедри електротехнічних систем та енергетичного менеджменту,

Протокол № _____ від «_____» _____ 2022 р.