

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
(повне найменування вищого навчального закладу)

Інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук
(назва інституту / факультету)

Кафедра електроніки і енергетики
(назва кафедри)

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**
Директор Ангельський О.В.
20 року

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни

Гідрогазодинаміка та технічна термодинаміка
(назва навчальної дисципліни)

вибіркова

(вказати: обов'язкова / вибіркова)

Освітньо-професійна програма Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

(назва програми)

Спеціальність 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

(вказати: код, назва)

Галузь знань 14 Електрична інженерія

(вказати: шифр, назва (вказати: шифр, назва))

Рівень вищої освіти перший бакалаврський

(вказати: перший бакалаврський/другий магістерський)

Інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук

(назва факультету/інституту, на якому здійснюється підготовка фахівців за вказаною освітньо-професійною програмою)

Мова навчання українська

Чернівці 2020 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Гідрогазодинаміка та технічна термодинаміка» (назва навчальної дисципліни)

складена відповідно до вимог її змісту (Ліцензійні умови провадження освітньої діяльності 2015 р.) та відповідає освітньо-професійній програмі Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка, 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка, 14 Електрична інженерія

(назва освітньо-професійної програми, код та назва спеціальності, галузь знань: шифр та назва)

затвердженої Вченою радою Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (Протокол №6 від «30» червня 2020 року).

Розробники: Мислюк Оксана Михайлівна, асистент, к.ф.-м.н.

(П.І.Б. авторів, посада, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджено на засіданні кафедри електроніки і енергетики

Протокол № 1 від «28» серпня 2020 року

Завідувач кафедри Мар'янчук П.Д.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Схвалено методичною радою інституту / факультету

Протокол № 1 від «31» серпня 2020 року

Голова методичної ради інституту / факультету Струк Я. М.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Перезатверджено. Протокол № 1 від "___" _____ 20__ р.
Перезатверджено. Протокол № 1 від "___" _____ 20__ р.

1. Мета навчальної дисципліни: формування у студентів навичок практичного застосування знань фізичних основ та закономірностей поведінки рідин і газів та перетворення енергії при проектуванні приладів гідравліки, пневматики, теплотехніки та теплоенергетики.

2. Результати навчання

знати:

- основні закони термодинаміки та газодинаміки;
- процеси, що проходять в ідеальних та реальних газах;
- термодинамічну рівновагу та фазові переходи;
- газові та парові цикли;
- процеси руху рідин та газів і методи їх вивчення;

вміти:

- застосовувати положення гідрогазодинаміки та термодинаміки при проектуванні приладів гідравліки, пневматики, теплотехніки та теплоенергетики;
- знаходити рішення практичних задач електротехніки шляхом застосування відповідних процесів і устаткування.

3. Опис навчальної дисципліни

3.1. Загальна інформація

Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість		Кількість годин						Вид підсумкового контролю
			кредитів	годин	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання	
Денна	2(3)	4(6)	4.5 (3.5)	135 (105)	30	15	-	-	90 (60)	-	Екзамен
Заочна											

3.2. Структура змісту навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма							Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Теми лекційних занять	Змістовий модуль 1. Технічна термодинаміка												
Тема 1. Основні поняття термодинаміки. Закони термодинаміки	18 (14)	4	4	-	-	10 (6)							
Тема 2. Термодинаміка потоку	16 (13)	4	2	-	-	10 (7)							

Тема 3. Реальні гази. Водяна пара. Вологе повітря	16 (12)	4	2	-	-	10 (6)						
Тема 4. Термодинамічні цикли	16 (13)	4	2	-	-	10 (7)						
Разом за ЗМ1	66 (52)	16	10	-		40 (26)						
Теми лекційних занять	Змістовий модуль 2. Гідрогазодинаміка											
Тема 1. Основні визначення механіки рідини	16 (12)	4	2	-	-	10 (6)						
Тема 2. Основи гідростатики	19 (15)	4	-	-	-	15 (11)						
Тема 3. Основні види руху рідини	17 (13)	4	3	-	-	10 (6)						
Тема 4. Основи газодинаміки	17 (13)	2	-	-	-	15 (11)						
Разом за ЗМ 2	69 (53)	14	5	-	-	50 (34)						
Усього годин	135 (105)	30	15	-	-	90 (60)						

3.3. Теми семінарських занять

Згідно навчального плану, семінарських занять в даній дисципліні не передбачено.

3.4. Теми практичних занять

№	Назва теми
1	Термодинаміка ідеального газу. Універсальне рівняння стану. Суміш ідеальних газів
2	Другий закон термодинаміки. Цикл і теорема Карно
3	Термодинамічні процеси
4	Критичний тиск та швидкість. Сопло Лавалю
5	Водяна пара. Вологе повітря. Характеристики вологого повітря
6	Термодинамічні цикли
7	Основні поняття та визначення механіки рідини.
8	Рівняння Бернуллі для в'язкої рідини
9	Гідрравлічні опори та режими руху рідини

3.5. Теми лабораторних занять

Згідно навчального плану, лабораторних занять в даній дисципліні не передбачено.

3.6. Тематика індивідуальних завдань

Для даної дисципліни індивідуальні завдання навчальним планом не передбачено. Однак у процесі вивчення студенти, які успішно освоюють обов'язковий програмний матеріал, отримують високі бали з обов'язкових видів контролю, за власною ініціативою і бажанням, за погодженням з викладачем, можуть виконувати індивідуальні завдання: написання рефератів про сучасні дослідження в області гідрогазодинаміки та технічної термодинаміки, розробка лабораторних робіт, тощо, при цьому, набравши додаткові бали, можуть покращити загальну суму балів і навіть отримати екзамен автоматично.

3.7. Самостійна робота

№	Назва теми
1	Термодинамічна система. Рівняння стану.
2	Теплота і робота. Перший закон термодинаміки
3	Теплоємність газу. Суміш ідеальних газів
4	Другий закон термодинаміки. Ентропія. Цикл та теорема Карно
5	Термодинамічні процеси. Поняття про ентальпію
6	Термодинаміка потоку. Сопло Лавалю. Дроселювання
7	Термодинамічні цикли
8	Загальна характеристика та властивості рідини. Об'ємні та поверхневі сили

9	Закон Паскаля. Гідростатичні пристрої
10	Рівняння Бернуллі для в'язкої рідини
11	Гідравлічні опори та режими руху рідини
12	Дозвукова та понадзвукова течії. Число Маха

4. Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

Знання студентів на екзамені оцінюється як з теоретичної, так і з практичної підготовки.

Результати іспиту оцінюються відповідно до прийнятої уніфікованої університетської шкали: 40 балів від загальної 100-бальної, при цьому:

0–13 балів. Студент виявляє слабе уявлення про термодинамічні та гідрогазодинамічні процеси та явища; не може зрозуміти умову найпростіших задач і не знає способів їх розв'язку.

14-19 балів. Студент має фрагментарні уявлення з предмету вивчення і може відтворити окремі його частини. Знає основні закономірності термодинаміки та гідрогазодинаміки, але не розуміє їх призначення і суть фізичних явищ, що вони описують; не може самостійно вирішувати навіть нескладні задачі.

20-27 балів. Студент знає окремі факти, що стосуються явищ та законів технічної термодинаміки та гідрогазодинаміки; знає та розуміє основні закономірності предмету; може самостійно вирішувати лише прості задачі.

28-29 балів. Студент за допомогою викладача відтворює окремі частини навчального теоретичного матеріалу, дає визначення основних понять і формулює окремі закони й закономірності, що розглядаються в курсі; самостійно вирішує прості задачі, задачі середньої тяжкості розв'язує за допомогою викладача.

30-32 бали. Студент самостійно відтворює значну частину навчального матеріалу, формулює закони й закономірності, що розглядаються в курсі, але допускає несуттєві помилки. Може пояснити процеси або явища технічної термодинаміки та гідрогазодинаміки; самостійно вирішує задачі середньої тяжкості, складні задачі розв'язує за допомогою викладача.

33-35 балів. Студент самостійно відтворює фактичний і теоретичний навчальний матеріал, пояснює суть явищ та процесів технічної термодинаміки та гідрогазодинаміки, узагальнює їх і надає кількісну характеристику з використанням математичного апарату, але допускає неточності; самостійно вирішує складні задачі, задачі підвищеної складності розв'язати не може.

36-40 балів. Студент вільно володіє засвоєними знаннями і використовує їх у нестандартних ситуаціях; самостійно оцінює суть явищ та процесів, що виникають у технічній термодинаміці та гідрогазодинаміці, встановлює зв'язки між цими явищами; самостійно раціональним шляхом розв'язує задачі будь-якої складності, передбачені навчальною програмою курсу.

У відомість обліку успішності та залікову книжку (індивідуальний навчальний план) студента заноситься сумарна кількість балів поточного (0-60 балів) та підсумкового контролю (іспит; 0-40 балів) згідно такої таблиці

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
	Оцінка (бали)	Пояснення за розширеною шкалою
Відмінно	A (90-100)	відмінно
Добре	B (80-89)	дуже добре
	C (70-79)	добре
Задовільно	D (60-69)	задовільно
	E (50-59)	достатньо
Незадовільно	FX (35-49)	(незадовільно) з можливістю повторного складання
	F (1-34)	(незадовільно) з обов'язковим повторним курсом

5. Засоби оцінювання

Засобами оцінювання є: усне опитування, письмові контрольні роботи, стандартизовані тести.

6. Форми поточного та підсумкового контролю

Формами поточного контролю є усна чи письмова (тестування, реферат) відповідь студента та ін.

Формами підсумкового контролю є екзамен.

7. Рекомендована література

7.1. Базова (основна)

1. Буляндра, О. Ф. Технічна термодинаміка : підручник / О. Ф. Буляндра. – К.: Техніка, 2006. – 320 с.: іл. – Бібліогр.: с. 315..
2. В. Малишев, В. Кретов, Т. Гладка Технічна термодинаміка та теплопередача. – К.: Університет "Україна", 2015. – 258 с.
3. Кудинов, А. А. Гидрогазодинамика : учеб. пособие / А.А. Кудинов. — Москва : ИНФРА-М, 2017. — 336 с.
4. Гідравліка, гідромашини та гідропневмоавтоматика: підручник — Київ: КНУБА, 2015. — 340 с.

7.2. Допоміжна

1. Алабовський А.Н., Недужий И.А. Техническая термодинамика и теплопередача – К.: Вища школа., 1990. – 255 с.
2. Рывкин С.Л., Александров А.А. Термодинамические свойства воды и водяного пара: Справочник. – М.: Энергоатомиздат, 1984. – 80 с.
3. Гидравлика, гидромашины и гидропривод / Т.М. Башта, С.С. Руднев, Б.Б. Некрасов и др. – М.: Машиностроение, 1982. – 423 с

8. Інформаційні ресурси

1. <http://www.nbu.gov.ua/>
2. <https://wiki.tntu.edu.ua>
3. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/22838>

Додатково

(для контролю та самоконтролю роботи студента)

Розподіл балів, які отримують студенти**екзамен**

Поточне оцінювання (<i>аудиторна та самостійна робота</i>)								Кількість балів (екзамен)	Сумарна кількість балів	
Змістовий модуль 1				Змістовий модуль 2				Практичні заняття	40	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8			
3.5	4	4	3.5	3.5	3.5	4	4	30		

T1, T2 ... T12 – теми змістових модулів.