

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Донецький національний університет економіки і торгівлі**  
**імені Михайла Туган-Барановського**

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

На засіданні кафедри загальноінженерних  
дисциплін та обладнання

Протокол №1 від «30» серпня 2021р.

Зав. кафедри

  
\_\_\_\_\_

О.В. Омельченко

**РОБОЧА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ**  
**«ГІДРОГАЗОДИНАМІКА»**

Ступінь: бакалавр

**Кількість кредитів ECTS 5**

Розробник: Омельченко О.В.  
доцент кафедри  
загальноінженерних  
дисциплін та обладнання, к.т.н.;  
Перекрест В.В.  
асистент кафедри  
загальноінженерних  
дисциплін та обладнання.

2021 – 2022 навчальний рік

## 1. Опис дисципліни

Найменування показників	Характеристика дисципліни
Обов'язкова (для студентів спеціальності "назва спеціальності") / вибіркова дисципліна	<b>Обов'язкова для студентів спеціальності 142 «Енергетичне машинобудування»</b>
Семестр (осінній / весняний)	<b>весняний</b>
Кількість кредитів	<b>5</b>
Загальна кількість годин	<b>150</b>
Кількість модулів	<b>1</b>
Лекції, годин	<b>56</b>
Практичні / семінарські, годин	<b>24</b>
Лабораторні, годин	-
Самостійна робота, годин	<b>70</b>
Тижневих годин для денної форми навчання:	
аудиторних	<b>5</b>
самостійної роботи студента	<b>4,3</b>
Вид контролю	<b>екзамен</b>

## 2. Програма дисципліни

**Мета:** формування у студентів професійних компетентностей щодо розрахунку гідродинамічних характеристик ізотермічних і неізотермічних явищ з однофазними і двофазними середовищами на підставі використання основних закономірностей руху рідини і газу.

**Завдання дисципліни** полягає в теоретичній і практичній підготовці здобувачів ВО до професійної діяльності, **формування вмінь та навичок:** оволодіння теоретичними основами фізичної сутності явищ, що виникають в нерухомих і рухомих однорідних, двофазних і двокомпонентних рідких середовищах; формування знань, умінь і навичок розрахунку параметрів потоку використання теоретичних методів для визначення гідродинамічних характеристик робочих тіл і теплоносіїв при вирішенні практичних завдань енергетики.

**Предмет:** закони і принципи гідрогазодинаміки.

**Зміст дисципліни розкривається в темах:**

1. Основні фізичні властивості рідин і газів.
2. Гідростатика.
3. Кінематика.
4. Основи динаміки.
5. Рівняння Д.Бернуллі.
6. Основні рівняння гідрогазодинаміки.
7. Рівняння Нав'є-Стокса.
8. Рух рідин в трубах. Гідравлічні опори.
9. Одномірний рух рідини.

10. Витікання рідини і газу через отвори і насадки.
11. Одномірний несталий рух.
12. Основні поняття прикордонного шару.
13. Види двофазних потоків і їх класифікація.

**Опанування дисципліни дозволяє забезпечити:**

1) формування:

**- інтегральних компетентностей:**

здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі і практичні проблеми у галузі енергетичного машинобудування або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій тепломасообміну, технічної термодинаміки, гідрогазодинаміки, трансформації (перетворення) енергії, технічної механіки та методів відповідних наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

**- загальних програмних компетентностей:**

знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

**- фахових програмних компетентностей:**

здатність продемонструвати систематичне розуміння ключових аспектів та концепції розвитку галузі енергетичного машинобудування;

здатність застосовувати свої знання і розуміння для визначення, формулювання і вирішення інженерних завдань з використанням методів електричної інженерії;

здатність аналізувати інформацію з літературних джерел, здійснювати патентний пошук, а також використовувати бази даних та інші джерела інформації для здійснення професійної діяльності;

здатність розробляти енергозберігаючі технології та енергоощадні заходи під час проектування та експлуатації енергетичного і теплотехнологічного обладнання;

здатність вибирати основні й допоміжні матеріали та способи реалізації основних теплотехнологічних процесів при створенні нового обладнання в галузі енергомашинобудування і застосовувати прогресивні методи експлуатації теплотехнологічного обладнання для об'єктів енергетики, промисловості і транспорту, комунально-побутового та аграрного секторів економіки;

здатність визначати режими експлуатації енергетичного та теплотехнологічного обладнання та застосовувати способи раціонального використання сировинних, енергетичних та інших видів ресурсів.

2) досягнення програмних результатів навчання:

знання і розуміння математики, фізики, тепломасообміну, технічної термодинаміки, гідрогазодинаміки, трансформації (перетворення) енергії, технічної механіки, конструкційних матеріалів, систем автоматизованого проектування енергетичних машин на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми;

знання і розуміння інженерних наук на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми, в тому числі певна обізнаність в останніх досягненнях;

застосовувати інженерні технології, процеси, системи і обладнання відповідно до спеціальності 142 «Енергетичне машинобудування»; обирати і застосовувати придатні типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи; правильно інтерпретувати результати таких досліджень;

використовувати обладнання, матеріали та інструменти, інженерні технології і процеси, а також розуміння їх обмежень при вирішенні професійних завдань.

3) набуття **результатів навчання** (згідно Дублінських дескрипторів):

**- знання:**

основних фізичних властивості рідин і газів;

гідростатики;

кінематики;

основ динаміки;

рівняння Д. Бернуллі;

основних рівнянь гідрогазодинаміки;

рівняння Нав'є-Стокса;

гідравлічних опорів;

витікання рідини і газу через отвори і насадки;

гідравлічний ударів;

основних понять прикордонного шару;

надзвукової швидкості;

нагнітачів рідини та газів.

**- уміння/навички:**

аналізувати термодинамічні властивості газів;

визначати гідростатичний тиск в точці рідини;

визначати сили гідростатичного тиску на плоску поверхню, будувати епюр гідростатичного тиску;

визначати сили гідростатичного тиску на криволінійну поверхню, будувати «тіла тиску»;

розв'язувати рівняння Д. Бернуллі;

аналізувати втрати натиску;

розраховувати короткі трубопроводи;

здійснювати гідравлічний розрахунок довгих трубопроводів;

розраховувати витікання рідин та газів із отворів і сопел;

аналізувати гідравлічний удар;

розраховувати параметри прикордонного шару;

розраховувати характеристики лопатевих нагнітачів.

**- комунікація:**

ефективно встановлювати і підтримувати комунікацію в навчальних ситуаціях, типових для майбутньої професійної діяльності, використовуючи ситуативну взаємодію в обмеженому колі осіб;

підтримувати розмову та аргументувати відносно тем, що обговорюються під час дискусій та семінарів, представляти та обґрунтовувати свої погляди на теми обговорення, використовуючи мовні форми, властиві для ведення дискусій;

інтеграція до соціальних груп, здатність до ефективної роботи в команді, сприйняття критики, порад і вказівок;

пояснювати, комунікувати, передавати досвід колегам, керівникам тощо;  
здатність ефективно формувати комунікативну стратегію;

**- відповідальність і автономія:**

демонструвати соціальну відповідальність за результати прийняття рішень;

належним чином поводити себе і реагувати у типових академічних, професійних, світських і повсякденного ситуаціях, а також знати правила взаємодії між людьми у різних ситуаціях.

### 3. Структура дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин (денна форма навчання)				
	усього	у тому числі			
		лекц.	пр./сем.	лаб.	СРС
1	2	3	4	5	6
<b>Змістовий модуль 1. Основи статички та динаміки</b>					
Тема 1. Основні фізичні властивості рідин і газів	11	4	2	-	5
Тема 2. Гідростатика	11	4	2	-	5
Тема 3. Кінематика	11	4	2	-	5
Тема 4. Основи динаміки	11	4	2	-	5
Тема 5. Рівняння Д.Бернуллі	11	4	2	-	5
Тема 6. Основні рівняння гідрогазодинаміки	13	6	2	-	5
Тема 7. Рівняння Нав'є-Стокса	9	4	-	-	5
Тема 8. Рух рідин в трубах. Гідрравлічні опори.	11	4	2	-	5
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>88</b>	<b>34</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	<b>40</b>
<b>Змістовий модуль 2. В'язка рідина. Прикордонний шар.</b>					
Тема 9. Одномірний рух рідини.	10	4	-	-	6
Тема 10. Витікання рідини і газу через отвори і насадки	12	4	2	-	6
Тема 11. Одномірний несталий рух	12	4	2	-	6
Тема 12. Основні поняття прикордонного шару	12	4	2	-	6
Тема 13. Види двофазних потоків і їх класифікація	16	6	4	-	6
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>62</b>	<b>22</b>	<b>10</b>	<b>-</b>	<b>30</b>
<b>Усього годин</b>	<b>150</b>	<b>56</b>	<b>24</b>	<b>-</b>	<b>70</b>

### 4. Теми семінарських/практичних/лабораторних занять

№ з/п	Вид та тема практичного заняття	Кількість годин
1	Практичне заняття 1. Термодинамічні властивості газів. Статика газів	2
2	Практичне заняття 2. Визначення гідростатичного тиску в точці рідини	2
3	Практичне заняття 3. Визначення сили гідростатичного тиску на плоску поверхню. Побудова епюр гідростатичного тиску.	2
4	Практичне заняття 4. Визначення сили гідростатичного тиску на криволінійну поверхню. Побудова «тіла тиску».	2
5	Практичне заняття 5. Розв'язання рівняння Д. Бернуллі	2

6	Практичне заняття 6. Втрати натиску	2
7	Практичне заняття 7. Розрахунок коротких трубопроводів	1
8	Практичне заняття 8. Гідравлічні розрахунки довгих трубопроводів.	1
9	Практичне заняття 9. Розрахунок витікання рідин та газів із отворів і сопел.	2
10	Практичне заняття 10. Гідравлічний удар	2
11	Практичне заняття 11. Розрахунок параметрів прикордонного шару	2
12	Практичне заняття 12. Надзвукова швидкість.	2
13	Практичне заняття 13. Розрахунок характеристик лопатевих нагнітачів.	2
<b>Всього</b>		<b>24</b>

### 5. Розподіл балів, які отримують студенти

Відповідно до системи оцінювання знань студентів ДонНУЕТ, рівень сформованості компетентностей студента оцінюються у випадку проведення екзамену: впродовж семестру (50 балів) та при проведенні підсумкового контролю - екзамену (50 балів).

### Оцінювання студентів протягом семестру (очна форма навчання)

№ теми семінарського/практичного заняття	Аудиторна робота				Позааудиторна робота	Сума балів
	Тестові завдання	Ситуаційні завдання, задачі	Обговорення теоретичних питань теми	ПМК	Завдання для самостійного виконання	
<b>Змістовий модуль 1</b>						
Тема 1		1	2		-	3
Тема 2		1	-		1	2
Тема 3		1	2		-	3
Тема 4		1	-		1	2
Тема 5		1	2		-	3
Тема 6		1	-		1	2
Тема 7		1	2		-	3
Тема 8		1	-	5	1	7
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>		<b>8</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>25</b>
<b>Змістовий модуль 2</b>						
Тема 9		1	2		1	4
Тема 10		2	1		1	4
Тема 11		1	2		-	3
Тема 12		2	1		1	4
Тема 13		2	2	5	1	10
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>		<b>8</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>25</b>
<b>Усього годин</b>		<b>16</b>	<b>16</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>50</b>

**Оцінювання студентів протягом семестру  
(заочна форма навчання)**

Поточне тестування та самостійна робота			Підсумковий тест (екзамен)	Сума в балах
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	Індивідуальне завдання		
15	15	20	50	100

**Загальне оцінювання результатів вивчення навчальної дисципліни**

<b>Оцінка</b>		
<b>100-бальна шкала</b>	<b>Шкала ECTS</b>	<b>Національна шкала</b>
90-100	A	5, «відмінно»
80-89	B	4, «добре»
75-79	C	
70-74	D	3, «задовільно»
60-69	E	
35-59	FX	2, «незадовільно»
0-34	F	