

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 2022р.

Зав. кафедри



О.В. Омельченко

РОБОЧА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ
«ТЕПЛОТЕХНІЧНІ ВИМІРЮВАННЯ ТА ПРИЛАДИ»

Ступінь: бакалавр

Кількість кредитів ECTS 5

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

1. Опис дисципліни

Найменування показників	Характеристика дисципліни
Обов'язкова (для студентів спеціальності "назва спеціальності") / вибіркова дисципліна	Обов'язкова для студентів спеціальності 142 «Енергетичне машинобудування»
Семестр (осінній / весняний)	весняний
Кількість кредитів	5
Загальна кількість годин	150
Кількість змістових модулів	2
Лекції, годин	48
Практичні / семінарські, годин	24
Лабораторні, годин	8
Самостійна робота, годин	70
Тижневих годин для денної форми навчання:	
аудиторних	4,5
самостійної роботи студента	5
Вид контролю	залік

2. Програма дисципліни

Мета: формування у студентів теоретичних знань та практичних навичок щодо використання експериментальних методів вимірювання теплотехнічних величин, самостійного аналізу у виборі оптимальних вимірювальних приладів для конкретних технічних завдань при експлуатації енергетичного обладнання.

Завдання дисципліни полягає в теоретичній і практичній підготовці здобувачів ВО до професійної діяльності, **формування вмінь та навичок:** ознайомлення із засобами вимірювання основних термодинамічних і теплофізичних параметрів речовин та параметрів теплообміну; методикою теплотехнічних вимірювань, принципами дії, будовою, призначенням та правилами вибору різних технічних засобів контролю та вимірювання.

Предмет: вивчення основних положень щодо теплотехнічних вимірювань та приладів.

Зміст дисципліни розкривається в темах:

1. Основні поняття про метрологію. Загальні відомості про вимірювання.
2. Стандарти у сфері енергетичного машинобудування, робота із показниками стандартів.
3. Основні відомості про засоби вимірювань.
4. Результати теплотехнічних вимірювань та їх похибки.
5. Системи передачі вимірювальної інформації.
6. Вимірювання температури.
7. Вимірювання тиску та різниці тисків.
8. Вимірювання витрати газів та рідини.
9. Вимірювання вологості тіл і середовищ.
10. Аналіз складу газів.

11. Аналіз складу рідин.
12. Вимірювання густини.
13. Вимірювання в'язкості.
14. Вимірювання коефіцієнта теплопровідності.

Опанування дисципліни дозволяє забезпечити:

1) формування:

фахових програмних компетентностей:

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

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

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 брати участь у роботах з розробки і впровадження теплотехнологічних процесів у ході підготовки виробництва нової продукції, перевіряти якість монтажу й налагодження при випробуваннях і здачі в експлуатацію нових енергетичних об'єктів та систем;

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

здатність виконувати роботи зі стандартизації, уніфікації та технічної підготовки до сертифікації технічних засобів, систем, процесів, устаткування й матеріалів, організувати метрологічне забезпечення теплотехнологічних процесів з використанням типових методів контролю якості продукції у галузі енергетичного машинобудування.

2) досягнення **програмних результатів навчання:**

використовувати наукові бази даних та інші відповідні джерела інформації, здійснювати моделювання з метою детального вивчення і дослідження інженерних питань принаймні в одному з напрямів енергетичного машинобудування;

планувати і виконувати експериментальні дослідження за допомогою інструментальних засобів (вимірювальних приладів), оцінювати похибки проведення досліджень, робити висновки;

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

аналізувати розвиток науки і техніки.

- знання:

загальних відомостей про вимірювання;

основних відомостей про засоби вимірювань;

теплотехнічних вимірювань та їх похибки;

системи передачі вимірювальної інформації;
 методів вимірювання температури; тиску та різниці тисків;
 методів вимірювання витрати газів та рідини;
 вимірювання вологості тіл і середовищ;
 аналізу складу газів;
 аналізу складу рідин.
 методів вимірювання густини;
 вимірювання в'язкості;
 методів вимірювання коефіцієнта теплопровідності.

- уміння/навички:

досліджувати контактні способи вимірювання температури.
 досліджувати безконтактні способи вимірювання температури.
 аналізувати засобами вимірювання тиску.
 ознайомлюватися засобами вимірювання рідини.

- 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
Змістовий модуль 1. Основи вимірювань та їх похибки					
Тема 1. Основні поняття про метрологію. Загальні відомості про вимірювання.	8	2	-	-	6
Тема 2. Стандарти у сфері енергетичного машинобудування, робота із покажчиками стандартів.	10	4	-	-	6
Тема 3. Основні відомості про засоби вимірювань.	16	4	4	2	6
Тема 4. Результати теплотехнічних вимірювань	18	4	4	4	6

та їх похибки.					
Тема 5. Системи передачі вимірювальної інформації.	10	4	-	-	6
Разом за змістовим модулем 1	62	18	8	6	30
Змістовий модуль 2. Вимірювання теплотехнічних величин					
Тема 6. Вимірювання температури.	13	4	4	-	5
Тема 7. Вимірювання тиску та різниці тисків.	15	4	4	2	5
Тема 8. Вимірювання витрати газів та рідини.	12	4	4	-	4
Тема 9. Вимірювання вологості тіл і середовищ.	12	4	4	-	4
Тема 10. Аналіз складу газів.	8	4	-	-	4
Тема 11. Аналіз складу рідин.	7	2	-	-	5
Тема 12. Вимірювання густини.	6	2	-	-	4
Тема 13. Вимірювання в'язкості.	7	2	-	-	5
Тема 14. Вимірювання коефіцієнта теплопровідності.	8	4	-	-	4
Разом за змістовим модулем 2	88	30	16	2	40
Усього годин	150	48	24	8	70

4. Теми семінарських/практичних/лабораторних занять

№ з/п	Вид та тема заняття	Кількість годин
Практичні заняття		
1	Практичне заняття 1. Контактні способи вимірювання температури.	2
2	Практичне заняття 1. Контактні способи вимірювання температури.	2
3	Практичне заняття 2. Безконтактні способи вимірювання температури.	2
4	Практичне заняття 2. Безконтактні способи вимірювання температури.	2
5	Практичне заняття 3. Ознайомлення з залежністю питомої теплоємності від температури калориметром із адіабатною оболонкою.	2
6	Практичне заняття 3. Ознайомлення з залежністю питомої теплоємності від температури калориметром із адіабатною оболонкою.	2
7	Практичне заняття 4. Ознайомлення з засобами вимірювання тиску.	2
8	Практичне заняття 4. Ознайомлення з засобами вимірювання тиску.	2
9	Практичне заняття 5. Ознайомлення з засобами вимірювання рідини.	2
10	Практичне заняття 5. Ознайомлення з засобами вимірювання рідини.	2
11	Практичне заняття 6. Ознайомлення з процесами нагріву – охолодження та визначення параметрів теплообміну у стаціонарному режимі.	2
12	Практичне заняття 6. Ознайомлення з процесами нагріву – охолодження та визначення параметрів теплообміну у стаціонарному режимі.	2
Всього:		24
Лабораторні заняття		
1	Лабораторне заняття 1. Дослідження контактних методів теплотехнічних вимірювань.	2
2	Лабораторне заняття 2. Дослідження безконтактних методів теплотехнічних вимірювань.	2
3	Лабораторне заняття 2. Дослідження безконтактних методів теплотехнічних вимірювань.	2
4	Лабораторне заняття 3. Дослідження методів вимірювання тиску.	2
Всього:		8

5. Розподіл балів, які отримують студенти

Відповідно до системи оцінювання знань студентів ДонНУЕТ, рівень сформованості компетентностей студента оцінюються у випадку проведення заліку: впродовж семестру (100 балів).

Оцінювання студентів протягом семестру (очна форма навчання)

№ теми практичного заняття	Аудиторна робота				Позааудиторна робота	Сума балів
	Тестові завдання	Ситуаційні завдання, задачі	Обговорення теоретичних питань теми практичного заняття	ПМК	Завдання для самостійного виконання	
Пр.р. 1			4		4	8
Пр.р. 1		4				4
Лаб.р.1		4	2		2	8
П.р. 2			4		4	8
П.р. 2		4				4
Лаб.р. 2			2		4	6
Лаб.р. 2		4		8		12
Разом змістовий модуль 1		16	12	8	14	50
П.р. 3			2		4	6
П.р. 3		4				4
П.р. 4			2		4	6
П.р. 4		4				4
П.р. 5			2		2	4
П.р. 5		4				4
Лаб.р. 3		2	2			4
П.р. 6			4		4	8
П.р. 6		2		8		10
Разом змістовий модуль 2		16	12	8	14	50
Усього		32	24	16	28	100

Оцінювання студентів протягом семестру (заочна форма навчання)

Поточне тестування та самостійна робота			Сума в балах
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	Індивідуальне завдання	
35	35	30	100

Загальне оцінювання результатів вивчення навчальної дисципліни

Оцінка		
100-бальна шкала	Шкала ECTS	Національна шкала
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	