Силабус освітнього компонента
Програма навчальної дисципліни

Теплотехнічні вимірювання та прилади в холодильній техніці

Шифр та назва спеціальності
142 – Енергетичне машинобудування

Інститут
ННІ енергетики, електроніки та електромеханіки

Освітня програма
Енергетика

Кафедра
Технічна кріофізика [134]

Рівень освіти
Бакалавр

Тип дисципліни
Вибіркова профілізації

Семестр
6

Мова викладання
Українська

Викладачі, розробники

Руденко Микола Захарович
Mykola.Rudenko @khpi.edu.ua
Кандидат технічних наук, старший викладач

Досвід роботи – 45 років. Автор понад 70 наукових та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін: «Монтаж, експлуатація та сервіс холодильних установок», «Конструкційні особливості енергетичних установок», «Сучасні досягнення спеціальних низькотемпературних технологій і систем», «Спеціальні питання тепломасообміну».
Детальніше про викладача на сайті кафедри

Загальна інформація

Анотація

Вивчення устрою та принципу роботи теплотехнічних приладів ,отримання навичок роботи з ними, особливості низькотемпературного вимірювання параметрів середовища.

Мета та цілі дисципліни

Правильно підібрати прилад для вимірювання параметрів середовища з необхідною точністю. Придбати знання та навички для досвідченої експлуатації приладів вимірювання.

Формат занять

Лекції, лабораторні роботи, самостійна робота, консультації. Підсумковий контроль – іспит.

Компетентності

ЗК 3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
ЗК 4. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
ЗК 8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
ЗК 9. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ФК 6. 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.
ФК 9. Здатність виконувати роботи зі стандартизації, уніфікації та технічної підготовки до сертифікації технічних засобів, систем, процесів, устаткування й матеріалів, організовувати метрологічне забезпечення теплотехнологічних процесів з використанням типових методів контролю якості продукції у галузі енергетичного машинобудування.

Результати навчання

ПР 1. 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.
ПР 4. 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.
ПР 10. Планувати і виконувати експериментальні дослідження за допомогою інструментальних засобів (вимірювальних приладів), оцінювати похибки проведення досліджень, робити висновки.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 150 год. (5 кредитів ECTS): лекції – 48 год., лабораторні роботи – 16 год., самостійна робота – 86 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з наступних дисциплін: "Фізика", "Хімія"," Гідрогазодинаміка"," Електротехніка"

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Навчання з курсу "Теплотехнічні вимірювання та прилади в холодильній техніці" здійснюється у формі навчальних занять (лекції, лабораторні заняття, консультації), а також у формі самостійної роботи (опрацювання навчального матеріалу, виконання та захист індивідуального навчального розрахункового завдання).

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Конструктивні особливості термометрів: розширення, манометричних, опору, термометричних.
Тема 2. Методика вимірювання температури. Правила установлення термодатчиків. Інерційність вимірювальної системи.
Тема 1. Другорядні вимірювальні прилади: мілівольтметри, омметри, потенціометри, логометри, мости.
Тема 4 Вимірювання тиску. Принципи роботи і будова приладів.
Тема 5. Вимірювання вакууму. Прилади для вимірювання.
Тема 6. Вимірювання витрат рідин, газів і парів.
Вимірювання витрат за допомогою стискуючих пристроїв, диференціальних манометрів
Тема 7. Витратоміри постійного перепаду тиску.
Електромагнітні та тахометричні. Лічильники кількості
Тема 8 Вимірювання швидкості. Трубка Піто. Анемометр. Термоанемометр.
Тема 9. Лазерна анемометрія. Зондові методи вимірювання полів швидкості.

Тема 10. Вимірювання складу газових сумішей. Методи вимірювання. Газоаналізатори. Хроматографічна техніка.
Тема 11. Виготовлення газових сумішей манометричним засобом.
Тема 12. Вимірювання рівня рідин. Будова та принцип роботи поплавцевих, гідростатичних, резисторних, ємкісних та інших рівнемірів.
Тема 13. Вимірювання вологості повітря. Будова та принцип роботи: психрометрів, гігрометрів, хроматографів. Методика вимірювання вологи в різних газах.

Теми практичних занять

Теми лабораторних робіт

1.Градуювання та порівнювання характеристик металевого, напівпровідникового та вугільного термометрів.
2. Виготування мідь-константанових термопар методом зварювання.
3. Градуювання термопар МК, ХА та порівняння їх характеристик.
4. Вивчення та налагодження тензометричного вимірювача тиску.
5. Вивчення характеристик перетворювачів тиску ПМТ-2 та ПМІ-2.
6. Вивчення та градуювання термоанемометру.
7. Вивчення та налагодження електронного сигналізатора рівня рідин.

Самостійна робота

Опрацьовування лекційного матеріалу. Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях. Виконання індивідуального завдання: Р (Розрахунок похибки технічних вимірювань)

Література та навчальні матеріали

Базова література

1	Температурні вимірювання. Довідник.- Під ред. Геращенко О.А.-Київ: Наукова думка, 1999.- 704 с.
2	Теплофізичні вимірювання та прилади - Під ред. Платунова Є.С.. -Київ: Наукова думка, 2006.-256 с.
3	Основи метрології та електричні вимірювання –Під ред. Душина Є.М.- Київ: Острів, 2005. - 480 с.
4	Вепшек Я. Вимірювання низьких температур електричними методами – Київ:Техносфера,2006.-224 с.

Допоміжна література

5	Преображенский В.П.- Теплотехнічні вимірювання та прилади - Київ: Колос, 2004 - 702 с.
6	Зайдель А.Н. Похибки вимірювання фізичних величин.-Київ: Політехніка, 2002 - 108 с.
7	Теплотехнічний эксперимент: - Під ред. Григорьєва В.А. -Київ: Наукова думка, 2003.- 512 с.

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

Опис структури підсумкової оцінки, обов'язкових завдань та процедури нарахування балів, особливо звертаючи увагу на самостійну роботу та індивідуальні завдання.

Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

Норми академічної етики і політика курсу

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 неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту. Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/

Погодження

Силабус погоджено	Дата погодження, підпис 30.08.2023	Завідувач кафедри Вадим СТАРІКОВ
	Дата погодження, підпис 30.08.2023	Гарант ОП Оксана ЛІТВИНЕНКО