



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ  
«ОХТИРСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ  
СУМСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО АГРАРНОГО УНІВЕРСИТЕТУ»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Заступник директора

з навчально-виховної роботи

 Олена ГАВРИШ

30 08 2024 року

## СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### «Автоматика і телемеханіка систем газопостачання»

Освітньо-професійний ступінь	Фаховий молодший бакалавр з будівництва та цивільної інженерії
Галузь знань	19 Архітектура та будівництво
Спеціальність	192 Будівництво та цивільна інженерія
Освітньо-професійна програма	Монтаж, обслуговування устаткування і систем газопостачання
Форма навчання	Денна
Загальна кількість годин / кредитів ECTS	120 годин/4 кредити ECTS
Характеристика навчальної дисципліни	Обов'язкова.
Форма семестрового контролю	Екзамен
Мова викладання	Українська
Інформація про викладача, контактна інформація	Волошин Ігор Євгенійович, вища категорія
Розміщення курсу	Покликання на папку ВСП «Охтирський фаховий коледж СНАУ» -Освітній портал <a href="https://dev1.ocsnau.net/course/view.php?id=5">https://dev1.ocsnau.net/course/view.php?id=5</a>

Силабус розглянуто на засіданні циклової комісії спеціальності Будівництво та цивільна інженерія

Протокол № 1 від 30.08 2024 року

Голова циклової комісії  Василь ФЕНЕНКО

Викладач Волошин Ігор ВОЛОШИН

## 1.МЕТА І ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

<b>Мета викладання дисципліни</b>	Вивчення матеріалу необхідного для роботи з компонентами та системами автоматизації об'єктів газопостачання в комунальному господарстві, сільському господарстві і промисловості.
<b>Завдання вивчення дисципліни</b>	Знати: прилади і методи вимірювання фізичних величин, принцип дії приладів та систем автоматичного керування\регулювання\контролю\ сигналізації. Приклади автоматизації, телемеханізації технологічних процесів на підприємствах газового господарства, в побуті. Вміти: здійснювати монтаж, експлуатацію КВП, працювати з автоматикою побутових та промислових об'єктів, системами газопостачання. системами дистанційного контролю і керування об'єктами та системами газопостачання.

## 2.КОМПЕТЕНЦІ ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Загальні компетентності	ЗК2 Здатність обробляти та аналізувати інформацію з різних джерел. ЗК6 Здатність до письмової й усної комунікації рідною мовою. ЗК10 Знання та розуміння предметної області професійної діяльності
Спеціальні (фахові, предметні) компетентності	ФК1 Здатність визначати сутність технічних проблем, які виникають під час професійної діяльності та приймати рішення щодо їх усунення. ФК11 Здатність здійснювати контроль режимів роботи систем газопостачання за допомогою засобів автоматики і телемеханіки.
Програмні результати навчання	ПРН 6 Виконувати завдання з розробки та оптимізації технологічних процесів щодо безпечної експлуатації газових об'єктів. ПРН 10 Уміння здійснювати контроль режимів роботи систем газопостачання за допомогою засобів автоматики і телемеханіки. ПРН 14 Освоєння і впровадження новітніх технологій в газовому господарстві.

### **3.ПРЕРЕКВІЗИТИ**

Передумова для вивчення дисципліни є набуття теоретичних знань та практичних навичок за такими дисциплінами: Фізика і астрономія; Хімія; Математика; Інформатика; Українська мова; Матеріалознавство; Інженерна графіка; Інженерно-технічне устаткування будівель; Газифіковані котельні агрегати; Газові мережі та устаткування.

### **4.ПОСТРЕКВІЗИТИ**

Після набуття теоретичних знань та практичних навичок з дисципліни переходити до вивчення наступних дисциплін: Експлуатація устаткування і систем газопостачання; Переддипломна практика; Дипломне проектування.

## 5. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п	Назви змістових модулів, тем	Всього годин	Аудиторні				Самостійна робота
			лекції	практичні	семінарські	лабораторні	
1	2	3	4	5	6	7	8
	<b>Модуль 1</b>						
	Розділ 1 Загальні відомості про вимірювання та засобах вимірювання						
1	Тема 1 Вступ.	2	2	-	-	-	-
2	Тема 2 Вимірювальні перетворювачі та прилади.	2	2	-	-	-	-
	<b>Розділ 2 Прилади і методи вимірювань</b>						
3	Тема 3 Вимірювання температури.	6	2	2 <sub>1</sub>	-	-	2
4	Тема 4 Вимірювання тиску і розрідження.	6	2	-	-	2 <sub>л</sub>	2
5	Тема 5 Вимірювання витрат і кількості рідини, пари, газу. Вимірювання кількості тепла.	6	4	-	-	-	2
6	Тема 6 Засоби вимірювання і сигналізації рівня рідини.	4	2	2 <sub>2</sub>	-	-	-
7	Тема 7 Визначення складу, фізичних властивостей та параметрів якості суміші вуглеводневих газів.	6	2	2 <sub>3</sub>	-	-	2
8	Тема 8 Засоби визначення складу газу, газові індикатори.	4	4	-	-	-	-
	Розділ 3 Засоби вимірювальної техніки для контролю газопроводів						
9	Тема 9 Контроль якості стану металу труби, зварних з'єднань	2	2	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8
10	Тема 10 Визначення місця залягання газопроводу, контроль якості ізоляції та роботи електрохімічного захисту	4	-	2 <sub>4</sub>	-	-	2
	Розділи 1,2,3	42	22	8	-	2	10
	Модуль 2						
	Розділ 4 Системи автоматичного регулювання і регулят.						
11	Тема 11 Основні поняття і визначення теорії автоматичного регулювання	4	2	-	-	-	2
12	Тема 12 Поняття про системи автоматичного регулювання, сигналізації, захисту і блокування.	2	2	-	-	-	-
13	Тема 13 Регулюючі органи та виконавчі механізми систем автоматики.	6	2	2 <sub>5</sub>	-	-	2
14	Тема 14 Контроль і регулювання тиску в системах газопостачання	6	2	-	-	2 <sub>л</sub>	2
15	Тема 15 Засоби автоматики об'єктів зберігання та розподілу газу.	4	-	2 <sub>6</sub>	-	-	2
	Розділ 5 Основи проектуван схем автоматики						
16	Тема 16 Принципи побудови схем автоматики.	6	2	2 <sub>7</sub>	-	-	2
	Розділи 4,5	28	10	6	-	2	10
	Модуль 3						
	Розділ 6 Засоби автоматики газового господарства						
17	Тема 17 Автоматика газових опалювальних апаратів	4	2	-	-	2 <sub>л</sub>	-
18	Тема 18 Автоматика газових плит, ВПГ	6	-	-	-	-	6
19	Тема 19 Автоматика побутових опалювальних апаратів	4	2	-	-	-	2
20	Тема 20 Автоматика побутових газових приладів	6	2	-	-	-	4

1	2	3	4	5	6	7	8
	Розділ 6	20	6	-	-	2	12
	Модуль 4						
	Розділ 7 Цифрові засоби контролю та керування технологічними процесами						
21	Тема 21 Технічна реалізація цифрових систем автоматичного регулювання	2	-	-	-	-	2
22	Тема 22 Вимірювальні перетворювачі з цифровим представленням значення технологічного параметру Виконавчі пристрої з вбудованим мікроконтрол.	6	2	-	-	-	4
23	Тема 23 Цифрові системи автоматизації котельних агрегатів	4	2	-	-	-	2
24	Тема 24 Автоматика парового котлоагрегату	4	-	2 <sub>с</sub>	-	-	2
25	Тема 25 Автоматика водяного котлоагрегату	4	2	-	-	-	2
	<b>Розділ 8 Системи дистанційного контролю і керування об'єктами та системами газопостачання</b>						
26	Тема 26 Методи і засоби передавання та приймання інформації для керування, контролю на відстані за технологічними та системами	4	2	-	-	-	2
27	Тема 27 Диспетчерське керування та збір даних.	4	2	-	-	-	2
28	Тема 28 Автоматизовані системи контролю та керування	2	2	-	-	-	-
	Розділи 7,8	30	12	2	-	-	16
	Екзамен	30	-	-	-	-	30
	Всього	120	50	16	-	6	48



## 6. ТЕМИ ТА ПЛАН ТЕОРЕТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
	<b>Модуль 1</b>	
1	<p>Тема 1. Вступ.</p> <p>1. Мета і завдання дисципліни "Автоматика і телемеханіка систем газопостачання", план вивчення.</p> <p>2. Правова основа та нормативна база дисципліни.</p> <p>3. Організація державного контролю за раціональним використанням газу.</p> <p>4. Поняття про мікроконтролери.</p> <p>5. Стан та перспективи впровадження цифрових технологій для забезпечення інформативності, безпечної експлуатації, підвищення техніко-економічних показників роботи газового обладнання, культури праці та поліпшення екології оточуючого середовища (на прикладах).</p>	2
2	<p>Тема 2. Вимірювальні перетворювачі та прилади.</p> <p>1. Поняття про вимірювання. Види вимірювань. Характеристики вимірювань, показники якості.</p> <p>2. Засоби вимірювальної техніки. Вимірювальні первинні перетворювачі. Приведення вихідних сигналів первинних перетворювачів (електричних та ін.) до стандартних числових значень. Вимірювальні прилади: аналогові та цифрові.</p>	2
3	<p>Тема 3. Вимірювальні перетворювачі та прилади.</p> <p>3. Кодовий засіб представлення результатів вимірювань (аналого-цифровий перетворювач). Вихідні сигнали стандарту EIA RS-485, RS-232. Адаптери зв'язку (наприклад, КА485-2) Вимірювальна система. Зразкові засоби вимірювальної техніки. Повірка засобів.</p> <p>4. Класи точності засобів вимірювальної техніки. Обробка результатів вимірювань: визначення абсолютної і відносної похибок.</p> <p>5. Запам'ятовуючі пристрої накопичувачів технологічної інформації.</p>	2
4	<p>Тема 4. Вимірювання температури.</p> <p>1. Поняття про температуру.</p> <p>2. Одиниці вимірювання, співвідношення.</p> <p>3. Прилади і методи вимірювання температури, класифікація: рідинно-скляні, рідинно-скляні ртутні електроконтактні, біметалеві, дилатометричні, манометричні, безконтактні засоби вимірювання: оптичні та радіаційні.</p> <p>4. Первинні вимірювальні перетворювачі (сенсори) температури: термоелектричні, електричного опору - мідні, платинові, нікелеві, напівпровідникові, інтегральні (виконані за мікроелектронною технологією). Конструкція, типи. Фізичні процеси покладені в основу роботи сенсорів.</p> <p>5. Електричні схеми включення первинних перетворювачів. Діапазон температур, похибки, інші технічні характеристики.</p> <p>6. Застосування, вибір приладів, монтаж</p>	2

1	2	3
5	<p>Тема 5. Вимірювання тиску і розрідження.</p> <p>1. Поняття про тиск і розрідження, види тисків. Одиниці вимірювання тиску, співвідношення. Прилади і методи вимірювання тиску, класифікація. Пружинні манометри, рідинні манометри, тягонапороміри, мікроманометри, вантажно-поршньові, мембранні, диференційні манометри.</p> <p>2. Електроконтактні манометри. Первинні вимірювальні перетворювачі тиску (сенсори): тензометричні, ємнісні, кремнеполімерні. Конструкція, типи.</p> <p>3. Фізичні процеси покладені в основу роботи. Діапазон тисків, похибки та інші технічні характеристики. Застосування, вибір приладів, монтаж, обслуговування.</p>	2
6	<p>Тема 6. Вимірювання витрат і кількості рідини, пари, газу. Вимірювання кількості тепла.</p> <p>1. Терміни та визначення по міжнародному стандарту ISO 4006. Стандарти: ГОСТ 8.586, ГОСТ 15528-86, AGA 3, ISO5167-1:2003.</p> <p>2. Поняття про кількість і витрати. Одиниці вимірювання. Види лічильників для вимірювання об'єму або маси рідини та газу, що протікає. (по ГОСТ 15528-86 визначено 11 видів).</p> <p>3. Прилади і методи визначення кількості і витрати рідини, пари, газу. Витратомір змінного перепаду тиску (на базі стандартних звужуючих пристроїв Вентурі та вимірювальних перетворювачів <math>P</math>, <math>\Delta P</math>, <math>t^\circ</math>). Роторний. Турбінний. Ультразвуковий. Камерний. Масовий витратомір. Види їх первинних вимірювальних перетворювачів.</p> <p>4. Конструкція, фізичні процеси покладені в основу роботи. Основні технічні характеристики.</p> <p>5. Приведення показів об'ємних лічильників газу до стандартних умов. Цифрові коректори лічильників, збереження результатів вимірювання. Лічильники з вбудованим мікроконтролером. Значення похибки вимірювання. 5. Схема, технічні вимоги та обслуговування пунктів комерційного обліку газу.</p> <p>6. Правила вибору лічильника газу. Установки для перевірки лічильників газу.</p> <p>7. Державні програми з покращення обліку газу та контролю за його споживанням.</p>	2
7	<p>Тема 7. Засоби вимірювання і сигналізації рівня рідини.</p> <p>1. Прилади і методи вимірювання рівня рідин (води, газу).</p> <p>2. Класифікація вимірювальних перетворювачів та приладів. Візуальні, поплавцеві, вагові, гідростатичні, електричні ємнісні, радіохвильові, акустичні і радіаційні вимірювальні прилади та перетворювачі безперервного та граничного рівня.</p>	2
8	<p>Тема 8. Визначення складу, фізичних властивостей та параметрів якості суміші вуглеводневих газів.</p> <p>1. Вимоги стандарту до якості газу для промислового і комунально-побутового використання: величина теплоти спалення, температура точки роси, значення числа Воббе, відносна густина.</p> <p>2. Методи і прилади визначення параметрів і характеристик сумішей вуглеводневих газів. Схема газового хроматографа. Хроматографічний метод визначення складу суміші вуглеводневих газів. 3. Лабораторні та вбудовані в технологічний процес газові хроматографи.</p> <p>4. Конструкція, фізичні процеси покладені в основу роботи приладів і установок. Гігрометри.</p>	2



1	2	3
9	<p>Тема 9. Засоби визначення складу газу, газові індикатори.</p> <p>1. Прилади і методи визначення наявності горючих газів та СО : у повітрі приміщень для подачі сигналу про перевищення МДК; для відключення газу на газовикористовуючих об'єктах; вимірювачі концентрації газу для визначення можливості проведення робіт; для визначання місць витоку із газопроводів. Класифікація. Оптико-абсорбційні, електрохімічні, термохімічні.</p> <p>2.Цифрові термомагнітні газоаналізатори О<sub>2</sub>. Первинні перетворювачі (сенсори) приладів.</p> <p>3.Електричні схеми включення сенсорів.</p> <p>4.Конструкція, фізичні процеси покладені в основу роботи приладів.</p> <p>5.Переносні цифрові газові індикатори: правила роботи з приладами, питання безпеки.</p> <p>6. Поняття і використання термінів НКМПП (нижня концентрація межі поширення полум'я), МДК (межа допустимої концентрації).</p>	2
10	<p>Тема 10. Контроль якості стану металу труби, зварних з'єднань.</p> <p>Прилади і методи неруйнуючого контролю технічного стану сталевих труб і зварних з'єднань. Фізичні основи, конструкція: ультразвуковий, магнітний, рентгенівський. Технічні характеристики, особливості вибору і роботи з приладами.</p> <p>1.Приладний контроль визначення місця залягання підземного сталевого газопроводу.</p> <p>2.Перевірка якості пасивних ізоляційних покриттів труби не руйнуючим методом (прилади з застосуванням цифрових технологій).</p> <p>3.Цифрові газосигналізатори високої чутливості для виявлення витоків метану з діючих підземних газопроводів. Цифрові прилади для контролю якості роботи активного захисту підземних сталевих газопроводів (катодного захисту на ін.)</p> <p>4.Перетворювачі катодної напруги в цифровий код (наприклад, типу ПН).</p> <p>5.Конструкція, фізичні процеси, принципи роботи, технічні характеристики, методика роботи з приладами.</p>	2
	<b>Модуль 2</b>	20
11	<p><b>СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ І РЕГУЛЯТОРИ</b></p> <p>Тема 11. Основні поняття і визначення теорії автоматичного регулювання.</p> <p>1. Об'єкт, що регулюється.</p> <p>2. Величина, що регулюється.</p> <p>3. Параметр регулювання.</p> <p>4.Властивості об'єктів.</p> <p>5.Регулювання ручне і автоматичне.</p> <p>6.Регулюючий та збурюючий впливи.</p> <p>7.Принципи регулювання: по відхиленню, по збуренню і комбінований.</p>	2
12	<p>Тема 12. Поняття про системи автоматичного регулювання, сигналізації, захисту і блокування.</p> <p>1.Схеми структурні, функціональні систем автоматичного регулювання, сигналізації, захисту і блокування, оптимального регулювання, безперервної та дискретної дії.</p> <p>2.Призначення окремих функціональних блоків (вимірюючи, задаючи, порівнюючи, підсилюючи, коректуючи, виконуючі та регулюючі органи, ін.).</p>	2

1	2	3
13	<p>Тема 13. Регулюючі органи та виконавчі механізми систем автоматики.</p> <p>1. Призначення виконавчих механізмів та їх класифікація. Електромоторні виконавчі механізми (на засувках). Регулюючі і запірні електромагнітні клапани.</p> <p>2. Гідравлічні і пневматичні виконавчі механізми.</p> <p>3. Схеми керування і сигналізації положення виконавчих механізмів.</p> <p>4. Запобіжно-скидні клапани. Запобіжно-запірні клапани. Конструкція, принцип дії, технічні характеристики, монтаж, особливості налаштування.</p> <p>5. Принципова відмінність ЗСК від ЗЗК.</p>	2
14	<p>Тема 14. Контроль і регулювання тиску в системах газопостачання.</p> <p>1. Автоматичне регулювання тиску та витрат газу.</p> <p>2. Регулятори тиску газу прямої дії. Регулятори тиску газу непрямої дії. Регулювання "до себе" і "після себе". Пілотні регулятори тиску газу. Комбіновані регулятори тиску. Конструкція, призначення окремих компонентів (мембрани, пружини, імпульсні трубки і т.п), принцип дії регуляторів, налаштування на необхідний тиск, показники якості регулювання.</p> <p>3. Типи і схеми "обв'язки" регуляторів. Основні технічні характеристики.</p> <p>4. Переваги і недоліки регулювання тиску газу на блочних ГРП виконаних за класичною схемою, шляхи удосконалення якості регулювання. Адаптивно-прогноуюча система контролю і керування двохступеневою розподільчою системою газопостачання. Склад системи. Принцип регулювання. Схема взаємодії контролера у найбільш віддаленого споживача і контролера районного регулятора тиску (ГРП).</p> <p>5. Особливості використання турбодетандерних агрегатів на ГРС, як утилізаторів енергії стисненого газу при зниженні і регулюванні вихідного тиску</p>	2
15	<p>Тема 15. Засоби автоматики об'єктів зберігання та розподілу газу.</p> <p>1. Автоматика газонаповнювальних пунктів.</p> <p>2. Автоматика підземних резервуарів з скрапленням газом, газобалонних установок.</p> <p>3. Системи живлення двигунів внутрішнього згорання : скрапленням (наприклад, ГБО на базі "elpigas" elisa/stella) та стиснутим газом.</p> <p>4. Автоматика біогазових установок (наприклад, на базі компонентів Siemens CPU315-DP-2, ET200S та OP277 Touch). Функції і робота автоматики.</p>	2
16	<p>Тема 16. Принципи побудови схем автоматики.</p> <p>1. Цифрові умовні позначення трубопроводів на кресленнях для рідин і газів.</p> <p>2. Умовні позначення в схемах автоматизації і методика побудова умовних графічних позначень (ОСТ 36-27-77, ISO 3511:1).</p> <p>3. Структурні схеми.</p> <p>4. Правила складання функціональних схем автоматики газового устаткування.</p>	2

1	2	3
17	<p>Тема 17. Автоматика газових опалювальних побутових апаратів.</p> <p>1. Функціональні схеми контролю і регулювання.</p> <p>2. Автоматизація опалювального апарату з використанням цифрових технологій.</p> <p>3. Робота автоматики з місцевими регуляторами температури (радіаторними), гідравлічна стрілка.</p> <p>4. Робота конденсаційного газового опалювального апарату з альтернативним джерелом енергії (наприклад, сонячної). Конструкція, фізичні процеси, основні технічні характеристики.</p> <p>5. Особливості вибору опалювального апарату і функції автоматики для роботи в системі «розумний будинок».</p>	2
18	<p>Тема 18. Автоматика газових плит, проточних водонагрівачів, конвекторів</p> <p>1. Функціональні схеми автоматик</p> <p>2. Принцип дії окремих компонентів автоматики</p> <p>3. Особливості роботи, налаштування.</p> <p>4. Робота, обслуговування.</p>	2
<b>Модуль 3</b>		
19	<p>Технічна реалізація цифрових систем автоматичного регулювання.</p> <p>1. Мікропроцесорний програмований контролер (наприклад, МК-51): призначення, функціональні можливості, технічні характеристики, структурна схема (архітектура), бібліотека функціональних блоків, приклад побудови регулятора з функціональних блоків контролера, мережева архітектура.</p> <p>2.</p>	2
20	<p>Вимірювальні перетворювачі із цифровим представленням значення технологічного параметру.</p> <p>1. Структурна схема вимірювального перетворювача із вбудованою мікропроцесорною обробкою вимірювальної інформації: АЦП, лінеаризатор, мікропроцесорний блок, постійна пам'ять, засоби зв'язку вимірювального перетворювача. ↓</p> <p>2. Приклади вимірювальних перетворювачів із вбудованими мікроконтролерами : температури, абсолютного, надлишкового, диференційного тисків, розрідження, багатопараметричного (тиску, диференційного тиску та температури), рівня рідини, витрати.</p> <p>3. Термін "інтелектуальний" перетворювач.</p>	2
21	<p>Цифрові системи автоматики котельних агрегатів.</p> <p>1. Принципи автоматизації котельних агрегатів з використанням мікроконтролерів та комп'ютера.</p> <p>2. Особливості конструкції вимірювальних перетворювачів для роботи з котлоагрегатами.</p> <p>3. Виконавчі механізми котельної автоматики з цифровим вхідним сигналом. Принцип і структурна схема частотного перетворювача регулятора обертів валу асинхронного електродвигуна (димососи, нагнітання повітря, насоси водяні).</p> <p>4. Регулювання процесів горіння: співвідношення «газ-повітря», розрідження в топці - структурні схеми та принцип роботи (наприклад, на базі мікроконтролера МК-51).</p>	2

1	2	3
22	<p>Робота автоматики парового котлоагрегату</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Функціональна схема</li> <li>2. Основні значення технологічних параметрів</li> <li>3. Завдання автоматики безпеки</li> <li>4. Завдання і робота автоматики регулювання</li> <li>5. Завдання і робота пристроїв сигналізації</li> </ol>	2
23	<p>Методи і засоби передачі та прийому інформації для керування, контролю на відстані за технологічними об'єктами та системами (телемеханіка).</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основні поняття теорії інформації.</li> <li>2. Приклад побудови базової моделі передавання інформації.</li> <li>3. Функції, об'єкти і засоби (для систем ТК, ТВ, ТС).</li> <li>4. Диспетчерські пункти. Задачі диспетчерського керування.</li> </ol>	2
24	<p>Диспетчерське керування, та збір даних.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Система автоматичного керування САК ГРС на базі програмно-технічних засобів інтегрованих у технологічне устаткування.</li> <li>2. Централізовані системи типу SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) - диспетчерське керування та збір даних.</li> </ol>	2
25	<p>Автоматизовані системи контролю та керування.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Автоматизовані системи керування технологічними процесами (АСК ТП).</li> <li>2. Структурна схема АСК ТП (основна мета керування, технічні вимоги, головні компоненти функції).</li> <li>3. Системи контролю та керування DCS (Distributed Control Systems – розподілені системи керування), структурна схема, поняття про протоколи побудови та масштабування розподілених систем. АСК ТП з використанням протоколів обміну інформацією HART (Highway Addressable Remote Transducer), Foundation Fieldbus з відкритою архітектурою між елементами системи.</li> <li>4. Перспективні розподілені системи керування</li> </ol>	2
	<b>Разом</b>	<b>50</b>

## 7. ТЕМИ ТА ПЛАН ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
1	☐ Практична робота № 1 Вивчення практичного застосування термометрів та первинних вимірювальних перетворювачів температури.	2
2	☐ Практична робота № 2 Вивчення роботи регулятора рівня ЕРСУ	2
3	☐ Практична робота № 3 Оцінка наявності і концентрації метану у повітрі за допомогою газосигналізатора.	2
4	☐ Практична робота № 4 Визначення місця розташування підземного газопроводу приладним методом.	2
5	☐ Практична робота № 5 Розрахунок і встановлення меж спрацювання ЗЗК, ЗСК	2
6	☐ Практична робота № 6 Вивчення роботи автоматики обладнання для зберігання газу	2
7	☐ Практичне заняття № 7 Складання функціональної схеми ГРП або іншої технологічної установки.	2
8	☐ Практична робота №8. Вивчення роботи автоматики парового котла Е9/1 на діючому макеті	2
	<b>Разом</b>	16

## ТЕМИ СЕМІНАРСЬКИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		-
	<b>Разом</b>	-

## 8. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	✘ Лабораторне заняття 1 Монтаж електроконтактного манометра на трубопроводі і настроювання меж спрацювання.	2
2	✘ Лабораторне заняття 2 Настроювання і випробування автоматики у блочній ГРУ.	2
3	✘ Лабораторна робота 3 Дослідження елементів автоматики газових опалювальних апаратів.	2
	<b>Разом</b>	6



## 9. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва теми	Вид навчальної діяльності	Форма контролю	Кількість годин
1	2	3	4	5
1	Тема 1. Вимірювання витрат і кількості рідини, пари, газу. Вимірювання кількості тепла. 2. Приведення показів об'ємних лічильників газу до стандартних умов. 3.Цифрові коректори лічильників, збереження результатів вимірювання. 4.Лічильники з вбудованим мікроконтролером. Значення похибки вимірювання.	самостійна робота в середовищі Moodle конспектув відповіді на запитання	Контроль ведення конспекту, тестування	2
2	Тема 2. Вимірювання витрат і кількості рідини, пари, газу. Вимірювання кількості тепла. 5.Схема, технічні вимоги та обслуговування пунктів комерційного обліку газу. 6.Правила вибору лічильника газу. Установки для повірки лічильників газу. 7.Державні програми з покращення обліку газу та контролю за його споживанням.	-	-	2
3	Тема 3. Визначення місця залягання газопроводу, контроль якості ізоляції та роботи електрохімічного захисту. 1.Приладний контроль визначення місця залягання підземного сталевих газопроводу. 2.Перевірка якості пасивних ізоляційних покриттів труби не руйнуючим методом (прилади з застосуванням цифрових технологій). 3.Цифрові газосигналізатори високої чутливості для виявлення витоків метану з діючих підземних газопроводів. Цифрові прилади для контролю якості роботи активного захисту підземних сталевих газопроводів (катодного захисту на ін.) 4.Перетворювачі катодної напруги в цифровий код (наприклад, типу ПН). 5.Конструкція, фізичні процеси, принципи роботи, технічні характеристики, методика роботи з приладами.	-	-	2



1	2	3	4	5
4	<p>Тема 4. Регулюючі органи та виконавчі механізми систем автоматики.</p> <p>3. Схеми керування і сигналізації положення виконавчих механізмів.</p> <p>4. Запобіжно-скридні клапани.</p> <p>Запобіжно-запірні клапани.</p> <p>Конструкція, принцип дії, технічні характеристики, монтаж, особливості налаштування.</p> <p>5. Принципова відмінність ЗСК від ЗЗК.</p>	-	-	2
5	<p>Тема 5. Принципи побудови схем автоматики.</p> <p>2. Умовні позначення в схемах автоматизації і методика побудова умовних графічних позначень (ОСТ 36-27-77, ISO 3511:1).</p> <p>3. Структурні схеми.</p> <p>4. Правила складання функціональних схем автоматики газового устаткування.</p>	-	-	2
6	<p>Тема 6. Автоматизація та автоматичне управління роботою вузлами редукування газу</p> <p>1. Мета та вимоги</p> <p>2. Функціональні схеми, принципи побудови, робота</p>	-	-	2
7	<p>Тема 7. Автоматика та системи дистанційного керування водяного котлоагрегату.</p> <p>1. Мета автоматизації загальні вимоги, безпека</p> <p>2. Робота автоматики безпеки, автоматики регулювання, послідовності пуску, зупинки та контролю виконаної на базі мікроконтролерів та робочої станції оператора АРМ (автоматизоване робоче місце оператора).</p> <p>3. Відмінності автоматики парового та водяного котлоагрегатів.</p>	-	-	2

1	2	3	4	5
8	<p>Тема 8. Цифрові засоби контролю та керування технологічними процесами. Технічна реалізація цифрових систем автоматичного керування</p> <p>1. Мікропроцесорний програмований контролер (наприклад, МІК-51): призначення, функціональні можливості, технічні характеристики, структурна схема (архітектура), бібліотека функціональних блоків, приклад побудови регулятора з функціональних блоків контролера, мережева архітектура.</p> <p>2. Конфігурування вимірювальних перетворювачів в залежності від потреб користувача.</p> <p>3. Використання для контролю і регулювання технологічних параметрів та переваги перед блоковою автоматикою із "жорсткою" логікою.</p>	-	-	2
9	<p>Тема 9. Диспетчерське керування та збір даних</p> <p>1. Диспетчеризація систем теплопостачання (наприклад, котельні з тепловими пунктами).</p> <p>2. Диспетчеризація систем газопостачання.</p> <p>3. Система автоматичного керування САК ГРС на базі програмно-технічних засобів інтегрованих у технологічне устаткування.</p> <p>4. Централізовані системи типу SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) - диспетчерське керування та збір даних.</p>	-	-	2
	<b>Разом</b>			18

## 10.ВИДИ КОНТРОЛЮ ТА ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ

**Види контролю:** Поточний контроль здійснюється у формі фронтального, індивідуального чи комбінованого контролю знань здобувачів під час лекційного та практичних занять, тестування. Під час підсумкового контролю враховуються результати здачі всіх видів навчальної роботи. Підсумковий контроль знань здійснюється в кінці опанування освітнього компоненту шляхом додавання загальної кількості балів, отриманих під час навчання та екзамену.

**Контроль знань.** Планується проведення поточного контролю під час практичних занять, контроль якості виконання СРС; підсумковий контроль у формі тесту.

Поточний контроль - 30%

Контроль СРС - 30%

Захист ПР, ЛР - 20%

Підсумковий контроль - 20%.

## 11.КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ СТУДЕНТІВ

При вивченні рівня навчальних досягнень із дисципліни враховуються:

- характеристики виконання: вірність, логічність, обґрунтованість, цілісність;
- сформованість загальнонавчальних та предметних умінь і навичок;
- рівень володіння розумовими операціями: вміння аналізувати, синтезувати, порівнювати, класифікувати, узагальнювати, робити висновки тощо;
- вміння виявляти проблеми та розв'язувати їх, формувати гіпотези, самостійність оцінних суджень.

Знання та навички студентів оцінюють за чотирі бальною шкалою за наступними критеріями:

Бали	Критерії оцінювання
1	2
«Відмінно» («5»)	Оцінюється завдання, що містить відповіді, в яких навчальний матеріал відтворюється у повному обсязі, відповідь правильна, обґрунтована, логічна, містить аналіз і систематизацію, зроблені аргументовані висновки. Студент активно працює протягом усього курсу і показує при цьому глибоке оволодіння лекційним матеріалом, здатний висловити власне ставлення до альтернативних міркувань з конкретної проблеми, проявляє вміння самостійно та аргументовано викладати матеріал. Практичне завдання виконане правильно, як з використанням типового алгоритму, так і за самостійно розробленим алгоритмом.

1	2
<b>«Добре» («4»)</b>	Оцінюється завдання, що містить відповідні, в яких відтворюється значна частина навчального матеріалу. Студент виявляє знання і розуміння основних положень з навчальної дисципліни, певною мірою може аналізувати матеріал, порівнювати та робити висновки. Студент активно працює протягом усього курсу, питання висвітлює повно, висвітлення їх завершено висновками, виявлене вміння аналізувати факти й події, а також виконувати навчальні завдання. У відповідях допущені несуттєві помилки, в усних відповідях – неточні, деякі незначні помилки, має місце недостатня аргументованість при викладенні матеріалу, нечітко виражене ставлення слухача до фактів.
<b>«Задовільно» («3»)</b>	Оцінюється завдання, що містить відповіді, в яких відтворюються основні положення навчального матеріалу на рівні запам'ятовування без достатнього розуміння; студент у цілому оволодів суттю питань з даної теми, виявляє знання лекційного матеріалу, навчальної літератури, намагається аналізувати факти, події, робити висновки, але на заняттях поводить себе пасивно, відповідає лише за викликом викладача. Дає не повні відповіді на заняттях.
<b>«Незадовільно» («2»)</b>	Оцінюється завдання, що не виконане, або містить відповідні на рівні елементарного відтворення окремих фактів, елементів, об'єктів, фрагментів навчального матеріалу. Студент виявив неспроможність висвітлити питання чи питання висвітленні неправильно, безсистемно, з грубими помилками, відсутні розуміння основної суті питань, висновки, узагальнення. У відповідях та практичному завданні припущенні суттєві помилки.

## 12. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### БАЗОВА

1. Коновалов С.В. Автоматизація і телемеханізація газового господарства. – Київ: Урожай, 2016. -203 с.
2. Кязімов К.Г. Будова та експлуатація газового господарства : підручник / К.Г. Кязімов, В.Г. Гусев. : 2004. – 384 с.
3. Тарасюк В.М. Експлуатація котлоагрегатів. Книга для операторів котельні. – Київ : Основа, 2001. – 287 с.

### ДОПОМІЖНА

1. ДБН В.2.5-20-2001 Газопостачання.
2. ДБН В.2.5-77:2014 Котельні.

## 13. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. НПАОП 0.00-1.81-18 Правила охорони праці під час експлуатації обладнання, що працює під тиском. Режим посилання: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0433-18>
2. Про затвердження правил безпеки систем газопостачання. Режим посилання: <https://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/z0674-15>
3. Промислове опалення – ADRIAN GROUP sro. Режим посилання: <http://www.adrian.eu>
4. Moodle[Електронний ресурс]. - Режим доступу:<https://moodle.org/>. - Назва з екрану.
5. Студенту: Як працювати на платформі Мудл Moodle? Режим доступу:<https://www.youtube.com/watch?v=P5W0z3HXUN0>- Назва з екрану.

## **14. ПОЛІТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

### **Політика що до відвідування**

Заняття проводяться в кабінеті №16. Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання, за яке нараховуються бали. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба) навчання може відбуватись в онлайн формі(змішана форма навчання)за погодженням із керівником.

У дистанційному режимі всі заняття проводяться через платформу дистанційного навчання Moodle.

Відпрацювання пропущених занять є обов'язковим незалежно від причини пропущеного заняття, здобувач презентує виконані завдання під час консультації викладача.

### **Правила поведінки на заняттях**

Активна участь здобувачів на заняттях, ініціативність в обговоренні дискусійних тем, своєчасність виконання самостійної роботи, заохочення здобувачів до науково-дослідної роботи.

Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін.

Примітка: роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання заліків відбувається із дозволу керівництва за наявності поважних причин (довідки).

### **Політика що до академічної доброчесності**

При роботі над індивідуальними практичними завданнями, виконанням завдань недопустимо порушення академічної доброчесності. Презентації та доповіді мають бути авторськими. Дотримуватись Положення про академічну доброчесність у Відокремленому структурному підрозділі «Охтирський фаховий коледж Сумського національного аграрного університету».

Списування звітів практичних, лабораторних робіт, плагіат під час виконання самостійних робіт, заліку заборонені.