



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* Олена ГАВРИШ

*30.08.* 2024 року

## СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### Автоматизація та управління систем теплогазопостачання та вентиляції

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	180/ 6
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» - <a href="https://dev1.ocsnau.net/course/view.php?id=198">https://dev1.ocsnau.net/course/view.php?id=198</a>

Силабус розглянуто на засіданні циклової комісії спеціальності Будівництво та цивільна інженерія

Протокол № *1* від *30.08* 2024 року

Голова циклової комісії *Василь* 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 тепловодогазопостачання 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, вентиляції, кондеціювання повітря, теплових мереж і теплових пунктів, системами дистанційного контролю і керування об'єктами та системами тепловодогазопостачання.

## 2.КОМПЕТЕНЦІЇ ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

**Компетентності, яких набувають студенти в процесі вивчення навчальної дисципліни:**

<b>Загальні компетентності</b>	ЗК3 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК4 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК7 Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.
<b>Спеціальні (фахові, предметні) компетентності</b>	СК5 Здатність працювати зі сучасним лабораторним обладнанням, геодезичними приладами. СК15 Розуміння загальних принципів вибору засобів контролю та автоматизації технологічних процесів об'єктів газового господарства.

**Програмні результати навчання:**

<b>Результати навчання</b>	РН6 Здійснювати пошук інформації, необхідної для знаходження творчих рішень або відповідей на чітко визначені конкретні та абстрактні проблеми, у тому числі за допомогою сучасних інформаційних технологій, ідентифікувати, аналізувати та оцінювати отримані дані. РН12 Виконувати типові вимірювання та дослідження з використанням сучасного лабораторного обладнання та геодезичних приладів, грамотно інтерпретувати отримані результати. РН21 Застосовувати засоби автоматизації та контролю технологічних процесів на об'єктах газового господарства
----------------------------	--

### **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; 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; Преддипломна 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>Розділ 1. Системи автоматичного регулювання</b>						
	<b>Модуль 1</b>						
1	Тема 1 Вступ. Основи проектування схем автоматизації	2	2	-	-	-	-
2	Тема 2 Побудова схем автоматизації	4	2	2 <sub>1</sub>	-	-	-
3	Тема 3 Автоматика сигналізації, блокування, захисту	4	2	-	-	-	2
4	Тема 4 Системи автоматичного керування	4	2	-	-	-	2
5	Тема 5 Системи автоматичного регулювання	4	2	-	-	-	2
6	Тема 6 Програмне регулювання	2	2	-	-	-	-
		20	12	2	-	-	6
	<b>Розділ 2. Прилади і методи вимірювань в системах теплогазопостачання</b>						
	<b>Модуль 2</b>						
7	Тема 7 Загальні відомості про вимірювання та засобах вимірювання	4	2	-	-	-	2
8	Тема 8 Вимірювання температур	6	2	2 <sub>2</sub>	-	2 <sub>1</sub>	-
9	Тема 9 Вимірювання тиску і розрідження	4	2	-	-	2 <sub>2</sub>	-
10	Тема 10 Вимірювання вологості Сорбційно-кондуктометричний метод.	2	2	-	-	-	-
11	Тема 11 Вимірювання вологості психрометричним методом. Метод точки роси. Інші методи вимірювання вологості	4	2	-	-	-	2
12	Тема 12 Вимірювання та контроль хімічного складу та фізичних властивостей газів. Термомагнітні аналізатори кисню	4	2	-	-	-	2
13	Тема 13 Термокондуктометричний метод Оптико-абсорбційні газоаналізатори	2	2	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8
14	Тема 14 Термохімічні газоаналізатори. Іонізаційно-полум'яний метод вимірювання концентрації горючих газів	4	2	2 <sub>3</sub>	-	-	-
15	Тема 15 Вимірювання витрат і кількості рідини, пари, газу. Вимірювання кількості тепла.	4	2	-	-	2 <sub>3</sub>	-
16	Тема 16 Будова і принцип дії водяних лічильників	4	2	-	-	-	2
17	Тема 17 Будова і принцип дії теплових лічильників	4	2	-	-	-	2
18	Тема 18 Засоби вимірювання і сигналізації рівня рідини.	4	2	-	-	-	2
19	Тема 19 Засоби вимірювальної техніки для контролю газопроводів	4	2	-	-	-	2
		50	26	4	-	6	14
	<b>Розділ 3. Виконавчі механізми та регулюючі органи систем автоматики</b>						
	<b>Модуль 3</b>						
20	Тема 20 Призначення виконавчих механізмів та їх класифікація	2	2	-	-	-	-
21	Тема 21 Електромагнітні виконавчі механізми	2	2	-	-	-	-
22	Тема 22 Гідравлічні та пневматичні виконавчі механізми	2	-	-	-	-	2
		6	4	-	-	-	2
	<b>Розділ 4. Автоматизація систем газопостачання</b>						
23	Тема 23 Автоматичне регулювання тиску газу. Регулятори тиску газу прямої дії	2	2	-	-	-	-
24	Тема 24 Автоматичне регулювання тиску газу регуляторами непрямої дії	2	2	-	-	-	-
25	Тема 25 Автоматизація ГРП (ГРС)	6	2	-	-	2 <sub>4</sub>	2
26	Тема 26 Автоматизація об'єктів зберігання та розподілу газу	2	2	-	-	-	-
		12	8	-	-	2	2
	<b>Розділ 5. Автоматизація побутових газових приладів</b>						
	<b>Модуль 4</b>						
27	Тема 27 Принципи автоматизації побутових газових приладів. Автоматизація газових плит.	2	2	-	-	-	-
28	Тема 28 Автоматика побутових газових опалювальних котлів	4	2	2 <sub>4</sub>	-	-	-
29	Тема 29 Автоматика конвекторів і проточних водонагрівачів	4	2	2 <sub>5</sub>	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8
		10	6	4	-	-	-
	<b>Розділ 6. Принципи автоматизації котельних установок</b>						
30	Тема 30 Робота автоматики парового котлоагрегату	4	2	2 <sub>6</sub>	-	-	-
31	Тема 31 Робота автоматики водяного котлоагрегату	2	2	-	-	-	-
		6	4	-	-	-	-
	<b>Розділ 7. Автоматизація вентиляційних систем</b>						
	<b>Модуль 5</b>						
32	Тема 32 Методи регулювання температури повітря	2	2	-	-	-	-
33	Тема 33 Автоматизація витяжних вентиляційних систем.	2	2	-	-	-	-
34	Тема 34 Автоматизація припливних вентиляційних систем	2	2	-	-	-	-
35	Тема 35 Автоматизація повітряних завіс	2	-	-	-	-	2
		8	6	-	-	-	2
	<b>Розділ 8. Автоматизація систем кондиціонування повітря</b>						
36	Тема 36 Технологічні основи систем кондиціонування повітря. Робота автоматики систем кондиціонування	2	2	-	-	-	-
37	Тема 37 Регулювання вологості в СКП	2	-	-	-	-	2
38	Тема 38 Управління кондиціонером по температурі точки роси	2	-	-	-	-	2
39	Тема 39 Автоматизація холодильних установок	4	2	2 <sub>7</sub>	-	-	-
40	Тема 40 Автоматизація пристроїв утилізації тепла з приміщень	2	2	-	-	-	-
41	Тема 41 Автоматизація побутових кондиціонерів	4	-	2 <sub>8</sub>	-	-	2
		16	6	4	-	-	6
	<b>Розділ 9. Автоматизація теплових мереж і теплових пунктів</b>						
	<b>Модуль 6</b>						
42	Тема 42 Завдання та принципи регулювання технологічних параметрів теплових мереж. Автоматизація насосних підстанцій	4	2	2 <sub>9</sub>	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8
43	Тема 43 Автоматизація гідравлічного режиму теплових мереж	2	2	-	-	-	
44	Тема 44 Автоматизація мережних підігрівачів	2	-	-	-	-	2
45	Тема 45 Автоматизація вузлів гарячого водопостачання	2	-	-	-	-	2
46	Тема 46 Автоматизація водяних систем опалення	2	2	-	-	-	-
47	Тема 47 Принципові схеми автоматичного регулювання витрат тепла на центральних та індивідуальних теплових пунктах	2	2	-	-	-	-
		14	8	2	-	-	4
	<b>Розділ 10. Системи дистанційного контролю і керування об'єктами та системами теплогазопостачання</b>						
48	Тема 48 Методи і засоби передавання та приймання інформації для керування, контролю на відстані за технологічними та системами	2	2	-	-	-	-
49	Тема 49 Диспетчерські пункти. Задачі диспетчерського керування	4	2	-	-	-	2
50	Тема 50 Автоматизовані системи керування технологічними процесами (АСК-ТП)	2	2	-	-	-	-
		8	6	-	-	-	2
		150	86	18		8	38
	Екзамен	30					30
	Всього	180	86	18		8	68

## 6. ТЕМИ ТА ПЛАН ЛЕКЦІЙНИХ ЗАНЯТЬ

№ З/П	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
	Модуль 1	
1	<p>Тема: Вступ.</p> <p>1. Мета і завдання дисципліни " Автоматизація та управління систем теплогазопостачання та вентиляції ", план вивчення.</p> <p>2. Правова основа та нормативна база дисципліни.</p> <p>3. Організація державного контролю за раціональним використанням газу.</p> <p>4. 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> <p>5. Основи проектування схем автоматизації</p>	2
2	<p>Тема: Побудова схем автоматизації.</p> <p>1. Цифрові умовні позначення трубопроводів на кресленнях для рідин і газів. 2. Умовні позначення в схемах автоматизації і методика побудова умовних графічних позначень (ОСТ 36-27-77, ISO 3511:1).</p> <p>2. Правила складання функціональних схем автоматики газового устаткування .</p> <p>3. Структурні схеми (приклад).</p>	2
3	<p>Тема: Автоматика сигналізації, блокування, захисту.</p> <p>1. Загальні положення, функціональні схеми</p> <p>2. Сигналізація положення робочих органів</p>	2
4	<p>Тема: Системи автоматичного керування</p> <p>1. Загальні відомості</p> <p>2. Розімкнута САК принцип роботи</p> <p>3. Замкнена САК принцип роботи</p>	2
5	<p>Тема: Системи автоматичного регулювання</p> <p>1. Загальні відомості</p> <p>2. Структурна схема автоматичної системи регулювання за збуренням</p> <p>3. Принцип роботи САР за збуренням</p>	2
6	<p>Тема: Програмне регулювання</p> <p>1. Види систем програмного регулювання</p> <p>2. Різновидності програм</p> <p>3. Носії програм (реле часу)</p> <p>4. Функціональна схема програмного регулювання</p>	2
	Модуль 2	
7	<p>Тема: Прилади і методи вимірювань фізичних величин в системах теплогазопостачання, загальні відомості</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



1	2	3
8	<p>Тема: Прилади і методи вимірювання температури</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Поняття про температуру, температурні шкали.</li> <li>2. Сенсори температури і прилади.</li> <li>3. Конструкція, принцип дії, технічні параметри сенсорів температури: термометра розширення, термометра опору, манометричного термометра, термометра опору, термопари, біметалевий термометр, пірометр</li> <li>4. Зберігання результатів вимірювань</li> </ol>	2
9	<p>Тема: Вимірювання тиску і розрідження.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Прилади і методи вимірювання тиску</li> <li>2. Електроконтактний манометр</li> <li>3. Прилади з дистанційною передачею даних</li> <li>4. Зберігання результатів вимірювань</li> </ol>	2
10	<p>Тема: Прилади і методи вимірювання вологості</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сорбційно-кондуктометричний метод.</li> <li>2. Чутливий елемент сорбційно-кондуктометричного гігрометра.</li> <li>2. Плівкові гігрометри.</li> <li>3. Схема включення в автоматичний міст</li> </ol>	2
11	<p>Тема: Метод точки роси. Інші методи вимірювання вологості</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вимірювальна схема компенсаційного гігрометра точки роси.</li> <li>2. Інші методи вимірювання вологості: конденсаційний, спектрометричний, метод теплопровідності</li> </ol>	2
12	<p>Тема: .Визначення складу, фізичних властивостей та параметрів якості суміші вуглеводневих газів.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вимоги стандарту до якості газу для промислового і комунально-побутового використання: величина теплоти спалення, температура точки роси, значення числа Воббе, відносна густина.</li> <li>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.</li> <li>4. Конструкція, фізичні процеси покладені в основу роботи приладів і установок. Гігрометри.</li> </ol>	2
13	<p>Тема: Термокондуктометричні газоаналізатори.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Схема, робота, використання.</li> <li>2. Оптико-абсорбційний метод аналізу газу.</li> <li>3. Типи, використання</li> </ol>	2
14	<p>Тема: Термохімічні газоаналізатори.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Іонізаційно-полум'яний метод вимірювання концентрації горючих газів, H<sub>2</sub></li> <li>2. Схема, принцип роботи, використання</li> <li>3. Поняття і використання термінів НКМПП (нижня концентрація межі поширення полум'я), МДК (межа допустимої концентрації).</li> </ol>	2

1	2	3
15	<p>Тема: Вимірювання витрат газу</p> <p>1. Терміни та визначення по міжнародному стандарту ISO 4006. Стандарти: ДСТУ 8.586.5:2009, 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 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 звукуючих пристроїв Вентурі та вимірювальних перетворювачів P, ΔP, t°). 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>	2
16	<p>Тема: Будова і принцип дії водяних лічильників</p> <p>1. Принцип дії промислових водяних лічильників</p> <p>2. Схема включення</p> <p>3. Технічні характеристики</p> <p>4. Експлуатація, повірка лічильників</p>	2
17	<p>Тема: Будова і принцип дії промислових теплових лічильників</p> <p>1. Рівняння витрати тепла</p> <p>2. Структурна схема тепломіра</p> <p>3. Приклад лічильника теплової енергії</p> <p>4. Приведення показів об'ємних лічильників газу до стандартних умов. Цифрові коректори лічильників, збереження результатів вимірювання. Лічильники з вбудованим мікроконтролером. Значення похибки вимірювання.</p> <p>5. Типи лічильників, повірка</p>	2
18	<p>Тема: 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 емнісні, радіохвильові, акустичні і радіаційні вимірювальні прилади та перетворювачі безперервного та граничного рівня.</p> <p>4. Особливості монтажу і експлуатації рівнемірів.</p>	2
19	<p>Тема: Засоби вимірювальної техніки для контролю газопроводів</p> <p>1. Прилади і методи неруйнуючого контролю технічного стану сталевих труб і зварних з'єднань. Фізичні основи, конструкція: ультразвуковий, магнітний, рентгенівський.</p> <p>2. Технічні характеристики, особливості вибору і роботи з приладами.</p>	2
Модуль 3		
20	<p>Тема: Виконавчі механізми та регулюючі органи систем автоматизації.</p> <p>1. Призначення виконавчих механізмів та їх класифікація.</p> <p>2. Запобіжно-скидні клапани. Запобіжно-запірні клапани. Конструкція, принцип дії, технічні характеристики, монтаж, особливості налаштування.</p> <p>3. Принципова відмінність ЗСК від ЗЗК.</p> <p>4. Регулюючі і запірні електромагнітні клапани</p>	2

1	2	3
21	<p>Тема: Електромагнітні виконавчі механізми</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Схеми керування і сигналізації положення виконавчих механізмів.</li> <li>2.Електромоторні виконавчі механізми (на засувках, одно, багато оборотні).</li> <li>3. Структурна схема керованої запірної арматури.</li> <li>4. Схема дистанційного і автоматичного керування багатооборотним виконавчим механізмом з примусовим ущільненням запірного органу при закритті.</li> </ol>	2
Модуль 4		
22	<p>Тема: Автоматизація систем газопостачання</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Автоматичне регулювання тиску та витрат газу.</li> <li>2. Конструкція, призначення окремих компонентів (мембрани, пружини, імпульсні трубки і т.п), принцип дії регуляторів, налаштування на необхідний тиск, показники якості регулювання.</li> <li>3. Автоматичне регулювання тиску газу (регулювання «до себе», «після себе»).</li> <li>4.Регулятори тиску газу прямої дії.</li> <li>5. Схема включення італійського регулятора.</li> </ol>	2
23	<p>Тема: Автоматичне регулювання тиску газу регуляторами непрямої дії</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Типи і схеми "обв'язки" регуляторів. Основні технічні характеристики.</li> <li>2. Переваги і недоліки регулювання тиску газу на блочних ГРП виконаних за класичною схемою, шляхи удосконалення якості регулювання. Адаптивно-прогнозуюча 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).</li> <li>3. Особливості використання турбодетандерних агрегатів на ГРС, як утилізаторів енергії стисненого газу при зниженні і регулюванні вихідного тиску.</li> </ol>	2
24	<p>Тема: Автоматизація ГРП (ГРС) +</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Автоматика газонаповнювальних пунктів.</li> <li>2.Автоматика підземних резервуарів з скрапленням газом, газобалонних установок.</li> <li>3.Системи живлення двигунів внутрішнього згорання : скрапленням (наприклад, ГБО на базі "elpigas" elisa/stella) та стиснутим газом.</li> <li>4.Автоматика біогазових установок (наприклад, на базі компонентів Siemens CPU315-DP-2, ET200S та OP277 Touch). Функції і робота.</li> </ol>	2
25	<p>Тема: Засоби автоматики об'єктів зберігання та розподілу газу</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Автоматика безпеки підземного резервуара</li> <li>2. Автоматика регулювання</li> <li>3. Злиття газу в резервуар</li> </ol>	2
26	<p>Тема: Автоматизація побутових газових приладів</p> <p>Принципи автоматизації побутових газових приладів.</p> <p>Автоматизація газових плит.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Об'єм автоматизації плити</li> <li>2.Електророзпал: різновиди, схема, принцип дії</li> <li>3.Автоматика безпеки – газ контроль: конструкція, принцип дії (термопара).</li> <li>4. Регулювання температури у духовій шафі.</li> <li>5. Конструкція блок-крану плити</li> </ol>	2

1	2	3
27	<p>Тема: Автоматика побутових газових опалювальних котлів</p> <p>1.Методи нагріву і регулювання температури повітря в приміщенні, рекуператори в системах опалення і вентиляції.</p> <p>2.Мета і об'єм автоматизації. Робота автоматики безпеки, сигналізації. Робота автоматики регулювання (по температурі води в системі опалення; по температурі повітря в приміщенні; по температурі в приміщенні і зовнішній температурі).</p> <p>3.Функціональні схеми контролю і регулювання. 4.Автоматизація опалювального апарату з використанням цифрових технологій.</p> <p>5.Робота автоматики з місцевими регуляторами температури (радіаторними), гідравлічна стрілка. 6.Робота конденсаційного газового опалювального апарату з альтернативним джерелом енергії (наприклад, сонячної). Конструкція, фізичні процеси, основні технічні характеристики.</p>	2
28	<p>Тема: Автоматика конвекторів і проточних водонагрівачів</p> <p>1.Мета і об'єм автоматизації. Функціональна схема контролю і регулювання.</p> <p>2.Конструкція, фізичні процеси, основні технічні характеристики. Робота автоматики безпеки. Робота автоматики регулювання.</p> <p>3.Основні технічні характеристики побутових і промислових ПЧ - нагрівачів.</p> <p>4.Переваги і недоліки способу обігріву приміщень використання по відношенню до традиційного.</p>	2
29	<p>Тема: Принципи автоматизації котельних установок</p> <p>1.Особливості автоматики парового котлоагрегату</p> <p>2.Цифрова автоматика безпеки і регулювання, функції</p> <p>3. Пуск, зупинка, регулювання</p> <p>4. Автоматизоване робоче місце оператора котельні</p> <p>5. Цифрові системи керування котлоагрегатами на основі SCADA</p>	2
30	<p>Тема: Робота автоматики 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
Модуль 5		
31	<p>Тема: Автоматизація вентиляційних систем</p> <p>1.Методи регулювання температури повітря</p> <p>2.Визначення алгоритму керування</p>	2
32	<p>Тема: Автоматизація припливних вентиляційних систем</p> <p>1. Керування приточною вентиляцією з електрокалориферами</p> <p>2.Функціональна схема, робота автоматики</p>	2
33	<p>Тема: Автоматизація повітряних завіс</p> <p>1.ФСА повітряної завіси.</p> <p>2.Пуск і зупинка завіси здійснюється відповідно при відкритті і закритті воріт</p> <p>3.Зміна витрати вентилятора повітряної завіси взаємності від температури зовнішнього повітря;</p> <p>4.Зміна тепловіддачі калориферів завіси взаємності від температури зовнішнього повітря або температури повітря в приміщенні біля воріт</p> <p>5.Зупинка завіси і одночасне автоматичне відключення подачі теплоносія в калорифері.</p>	2

1	2	3
34	Тема: Автоматизація систем кондиціонування 1. Технологічні основи систем кондиціонування повітря. 2. Функціональна схема автоматики, робота	2
35	Тема: Автоматизація холодильних установок 1. Водно-повітряний кондиціонер з неавтономними доводчиками. 2. Функціональна схема, робота	2
36	Тема: Автоматизація пристроїв утилізації тепла з приміщень 1. Утилізація тепла і холоду. 2. Функціональна схема автоматичного управління пластинчастим теплообмінником. Робота автоматики. 3. Функціональна схема управління системою утилізації з підігрівом проміжного теплоносія. Робота автоматики.	2
	Модуль 6	
37	Тема: Завдання та принципи регулювання технологічних параметрів теплових мереж 1. Завдання та принципи регулювання технологічних параметрів теплових мереж. Автоматизація насосних підстанцій 2. Схема регулювання тиску води у всмоктуючому колекторі насосної підстанції на зворотній магістралі. 3. Робота автоматики	2
38	Тема: Автоматизація гідравлічного режиму теплових мереж 1. Стабілізація тиску в подавальному трубопроводі 2. Технологічна схема. 3. Принцип роботи.	2
39	Тема: Автоматизація водяних систем опалення 1. стабілізація температури опалюваних приміщень 2. методи автоматичного регулювання відпуску тепла на опалення 3. Структурні схеми групового та місцевого автоматичного регулювання відпуску тепла на опалення (регулювання по збуренню) 4. Робота автоматики	2
40	Тема: Принципові схеми автоматичного регулювання витрат тепла на центральних та індивідуальних теплових пунктах 1. Вимірювання параметрів технологічного процесу 2. Місця вимірювання параметрів 3. Порівняння ЦТП з залежною та незалежною схемою приєднання системи опалення. 4. Функціональні схеми: Схема ЦТП з залежною схемою приєднання системи опалення. Схема ЦТП з незалежною схемою приєднання системи опалення. Схема ІТП з елеваторним приєднанням системи опалення. Схема ІТП з елеваторним приєднанням системи опалення при безпосередньому водорозборі. Схема ІТП з змішувальним насосом. Схема ІТП з незалежною схемою приєднання системи опалення. Схема ІТП з по фасадною схемою опалення.	2
41	Тема: Системи дистанційного контролю і керування об'єктами та системами тепловодогазопостачання 1. Загальні поняття. 2. Методи і засоби передавання та приймання інформації для керування, контролю на відстані за технологічними та системами ТК-ТС-ТВ 3. Технологічні схеми, принцип дії.	2

1	2	3
42	Тема: Диспетчерські пункти. 1. Задачі диспетчерського керування 2. Характеристика мережі 3. Склад диспетчерської мережі	2
43	Тема: Автоматизовані системи керування технологічними процесами (АСК-ТП) 1. Сучасна телеметрія і облік газу на ГРП (модернізація існуючих газорегуляторних пунктів). 2. Диспетчеризація систем теплопостачання (на прикладі котельні з тепловими пунктами). 3. Загальна схема, принцип функціонування.	2
	Разом лекційні заняття	86

## 7. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ РОБІТ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
1	<b>ПР№1</b> Складання функціональної схеми технологічної установки.	2
2	<b>ПР№2</b> Вивчення практичного застосування термометрів та первинних вимірювальних перетворювачів температури.	2
3	<b>ПР№3</b> Визначення наявності газу в повітрі за допомогою газосигналізатора	2
4	<b>ПР№4</b> Дослідження автоматики Eurosit 630	2
5	<b>ПР№5</b> Дослідження автоматики конвектора	2
6	<b>ПР№6.</b> Дослідження автоматики парового котла E1\9	2
7	<b>ПР№7</b> Дослідження автоматики холодильника МХУ-8	2
8	<b>ПР№8.</b> Дослідження роботи автоматики побутового кондиціонера. Дистанційне керування.	2
9	<b>ПР№9.</b> Дослідження автоматики насосної станції	2
	Разом практичні роботи	18

## ТЕМИ СЕМІНАРСЬКИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
1		2
	Разом	2

## 8. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
1	<b>ЛР №1</b> Встановлення сенсора температури	2
2	<b>ЛР №2</b> Монтаж сенсора тиску (приладу) на трубопроводі	2
3	<b>ЛР №3</b> Монтаж побутового лічильника газу. Визначення витрат газу.	2
4	<b>ЛР №4.</b> Пуск, зупинка налаштування ШГРП	2
	Разом лабораторні роботи	8

## 9. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва теми	Вид навчальної діяльності	Форма контролю	Кількість годин
1	2	3	4	5
1	Приклади використання САК при роботі систем теплогазопостачання	самостійна робота в середовищі Moodle конспектів відповіді на запитання	Контроль ведення конспекту, тестування Мод1.2.3.4. 5.6.	2
2	Автоматика блокування	-	-	2
3	Комбінована САР	-	-	2
4	Державна система повірки приладів	-	-	2
5	Вимірювання вологості	-	-	2
6	Вимірювання та контроль хімічного складу та фізичних властивостей газів.	-	-	2
7	Будова, принцип дії побутових водяних лічильників	-	-	2
8	Будова і принцип дії побутових теплових лічильників	-	-	2
9	Вимірювання та контроль хімічного складу та фізичних властивостей газів.	-	-	2
10	Визначення місця залягання газопроводу, контроль якості ізоляції та роботи електрохімічного захисту.	-	-	2
11	Гідравлічні виконавчі механізми Пневматичні виконавчі механізми	-	-	2
12	Газобалонне обладнання автомобілів	-	-	2
13	Автоматизація вентиляційних систем, повітряних завіс	-	-	2
14	Регулювання вологості в СКП	-	-	2
15	Управління кондиціонером по температурі точки роси	-	-	2
16	Автоматизація побутових кондиціонерів	-	-	2
17	Автоматизація режиму теплових мереж	-	-	2
18	Автоматизація мережних підігрівачів	-	-	2
19	Диспетчерські пункти.	-	-	2
				38
	Екзамен			30
	Разом самостійна робота			68



## 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 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 аудиторних занять, контроль якості виконання СРС; рубіжного контролю у формі захисту лабораторних (практичних) робіт; підсумковий контроль у формі тесту.

Поточний контроль - 30%

Контроль СРС-20%

Захист ЛР та ПР -30%

Підсумковий (Мод1, Мод 2, Мод 3, Мод 4, Мод 5, Мод 6, Екзамен ) -20%.

## 11.КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ СТУДЕНТІВ

При вивченні рівня навчальних досягнень із дисципліни враховуються:

- характеристики відповіді: 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.

Оцінювання знань студентів з дисципліни «Автоматизація та управління систем теплогазопостачання та вентиляції» може здійснюватися за національною чотирибальною шкалою.

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
«Добре» («4»)	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 уміння 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.
«Задовільно» («3»)	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.
«Незадовільно» («2»)	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.

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS
90 – 100	<b>A</b>
82-89	<b>B</b>
75-81	<b>C</b>
64-74	<b>D</b>
60-63	<b>E</b>
35-59	<b>FX</b> незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	<b>F</b> незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Критерії оцінювання знань, умінь та навичок здобувачів

Рівень компетен-тності	За бальною шкалою	Шкала ЄКТС	Критерії оцінювання
1	2	3	4
IV Високий (творчий)	90-100	A	Програмні результати досягнуті повністю. Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин; виявлено глибокі знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності, сформовано необхідні практичні навички вирішувати професійні завдання в теплоенергетичній галузі і розв'язувати задачі щодо забезпечення якості технологічних процесів з використанням сучасних засобів автоматизації; усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до максимального.
III Достатній (конструк-тивний)	82-89	B	Програмні результати досягнуті повністю. Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин; сформовано уміння щодо забезпечення якості технологічних процесів з використанням сучасних засобів автоматизації. Необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального.
	75-81	C	Програмні результати досягнуті повністю. Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин. Вміння забезпечувати якість техно-логічних процесів з використанням сучасних засобів автоматизації, а також практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані недостатньо; усі передбачені програмою навчання завдання виконані, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками.
II Середній (репродук-тивний)	64-74	D	Програмні результати досягнуті. Теоретичний зміст курсу освоєний частково, але прогалини не носять істотного характеру, виявлено знання та розуміння основних положень щодо забезпечення якості технологічних процесів з використанням сучасних засобів автоматизації; необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань містять помилки.
	60-63	E	Програмні результати досягнуті. Теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, частина передбачених програмою навчання завдань не виконано або якість виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального.

1	2	3	4
I Низький	35-59 незадовіл з можливістю повторного складання	FX	Програмні результати не досягнуті. Теоретичний зміст курсу освоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовані, більшість передбачених програм навчання навчальних завдань не виконано, або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання)
	0-34 незадовіл з обов'язков повторним вивченням дисципліни	F	Програмні результати не досягнуті. Теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, усі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до якого-небудь значущого підвищення якості виконання навчальних завдань (з обов'язковим повторним курсом)

### Критерії оцінювання знань, умінь та навичок здобувачів за видами робіт

(копіювати цю)

Рівень компетентності	За шкалою ЄКТС	Критерії оцінювання	
		Практичні завдання	Тести
IV Високий (творчий)	A	<b>5 б.:</b> здобувач повністю розкрив суть питання, надав правильне теоретичне тлумачення визначенням та категоріям.	<b>25...28 б.:</b> 90-100% правильних відповідей
III Достатній (конструк- тивний)	B	<b>4 б.:</b> здобувач розкрив суть питання, але у відповіді допущені деякі несуттєві помилки, відсутні обґрунтування окремих положень.	<b>23...24 б.:</b> 82-89% правильних відповідей
	C	<b>3,5 б.:</b> здобувач розкрив суть питання, але у відповіді допущені неправильні обґрунтування окремих положень.	<b>21...22 б.:</b> 75-81% правильних відповідей
II Середній (репродуктив- ний)	D	<b>3 б.:</b> здобувач не розкрив питання, але брав участь в обговоренні питань	<b>18...20 б.:</b> 64-74% правильних відповідей
	E	<b>2,5 б.:</b> здобувач не розкрив питання, але брав участь в обговоренні питань, хоча і з деякими відхиленнями	<b>17 б.:</b> 60-63% правильних відповідей
I Низький	незадовільно	<b>0 б.:</b> за повну відсутність відповіді	<b>0-16 б.:</b> 0-59% правильних відповідей

## 12.РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### БАЗОВА

- 1.Нубарян С.М. Автоматизація систем теплогазопостачання та вентиляції: Курс лекцій. - Харків: ХНАГХ, 2007 – 147 с.
2. Николін Г.А. Конспект лекцій дисципліни «Автоматизація систем теплогазопостачання та вентиляції», спеціальність 7.092108 «Теплогазопостачання та вентиляція» - Львів: Національний університет Львівська політехніка, 2003 – 84 с.
3. ДСТУ Б А.2.4-16:2008. Автоматизація технологічних процесів. Зображення умовні приладів і засобів автоматизації в схемах: [Чинний від 2008 – 0 6 – 27 № 271] К.: Мінрегіонбуд України, 2009. 14 с.

### ДОПОМІЖНА

1. Левченко О. І. Основи автоматизації теплоенергетичних процесів та установок [Текст] / Левченко О. І., Сідлецький В. М. : навч. посіб. МОН України Друк ISBN 978-966-612-153-3 Нац. ун-т харч. технол. К. : НУХТ, 2014. 227 с.
2. Ельперін І. В., Пупена О. М., Сідлецький В. М., Швед С. М. Автоматизація виробничих процесів. Київ : Ліра - К, 2021. 378 с.

## 13.ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Про затвердження Положення про дистанційне навчання [Електронний ресурс] : Постанова Кабінету Міністрів України № 466 від 25.04.2013 р. - Режим доступу:<http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z0703-13>. - Назва з екрану.
2. Мікрол – засоби автоматизації технологічних процесів. [Електронний ресурс]. URL: <http://www.microl.ua>
3. Покликання на папку ВСП «Охтирський фаховий коледж СНАУ» - Освітній портал <https://ocsnau.net/>

## **14. ПОЛІТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

### **Політика що до відвідування**

Лекційні та практичні заняття проводяться в навчальних аудиторіях. 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 практичному занятті, під час опитування, відвідування лекційних занять, 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 іспитів відбувається із дозволу керівництва за наявності поважних причин (довідки).

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

При роботі над індивідуальними завданнями, розв'язуванням задач 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, плагіат під час виконання самостійних робіт, заліку заборонені.

Крім того, підсумковий семестровий контроль здобувачів освіти може здійснюватися з використанням технологій дистанційного навчання в коледжі. З метою контролю виконання завдань екзамену в дистанційній формі викладач має право протягом усього заходу користуватись засобами інформаційно – комунікаційного зв'язку, які дозволяють ідентифікувати здобувача освіти (Moodle, Viber тощо).

Курс передбачає індивідуальну та групову роботу. Обов'язкове відвідування занять, активна участь в обговоренні питань, попередня підготовка до лекцій і практичних занять. Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін. Якщо, здобувач вищої освіти відсутній з поважної причини, він презентує виконані завдання під час консультації викладача.