

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ
«МЕХАНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ
ОДЕСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ»**

«ЗАТВЕРДЖЕНО»

Директор МТФК ОНТУ

Олена КІЧУК

2026 р.



**КАТАЛОГ АНОТАЦІЙ ВИБІРКОВИХ ДИСЦИПЛІН
на 2026 -2027 н.р.
циклової комісії комп'ютерно-інтегрованих технологій
та мехатроніки**

Одеса – 2026 р.

Зміст

ВСТУП	3
Блок 1. Напряом «АСУ ТП харчових виробництв»	4
«Основи метрології та технологічні вимірювання в харчовій галузі»	5
«Технологічні процеси та обладнання харчових виробництв»	8
«Технічні засоби автоматизації харчових виробництв»	10
«Сучасні технології автоматизації виробничих процесів харчових виробництв»	12
«Технологічне програмування логічних контролерів локальних АСУ ТП»	14
Блок 2. Напряом «АСУ ТП комунальних господарств»	16
«Основи метрології та технологічні вимірювання в комунальній галузі»	17
«Технологічні процеси та обладнання об'єктів комунального господарства»	19
«Технічні засоби автоматизації об'єктів комунального господарства»	21
«Сучасні технології автоматизації об'єктів комунального господарства»	23
«Монтаж та налагодження мікроконтролерних систем управління»	25
Блок 3. Напряом «Інтернет речей та автоматизація житлових споруд»	27
«Основи метрології та технологічні вимірювання»	28
«Технологічні процеси та обладнання інженерних систем житлових будівель»	30
«Технічні засоби автоматизації інженерних систем житлових будівель»	32
«Сучасні технології автоматизації об'єктів класу "розумний будинок"»	34
«Монтаж та налагодження систем автоматизації об'єктів класу "розумний будинок"»	36

ВСТУП

Каталог анотацій вибіркових дисциплін – це інструмент, що слугує орієнтиром для здобувачів освіти. Його головне призначення – надати студентам детальну інформацію про навчальні компоненти, які вони можуть самостійно обрати для вивчення. Цей вибір дозволяє не лише поглибити їхні знання в певній галузі, а й значно розширити професійні компетенції, що є критично важливим для успішної кар'єри.

Мета і завдання каталогу

Кожна дисципліна, включена в каталог, є частиною комплексної стратегії, спрямованої на задоволення **індивідуальних освітніх потреб**. Це означає, що студенти мають можливість адаптувати свою навчальну траєкторію, обираючи курси, які відповідають їхнім особистим інтересам, кар'єрним амбіціям та поточним вимогам ринку праці. Каталог також сприяє **розвитку творчого потенціалу** та формуванню критичного мислення, оскільки вибіркові курси пропонують як типові так і нестандартні підходи до формування професійних компетентностей. Вибіркова частина є заключним етапом у підготовці здобувачів до **майбутньої професійної діяльності**, забезпечуючи їх актуальними знаннями та навичками.

Структура та зміст

Для забезпечення усвідомленого вибору, каталог надає інформацію про кожну дисципліну. Кожна анотація включає:

- ✓ **Обсяг:** Кількість навчальних годин або кредитів, що дозволяє студентам оцінити навантаження.
- ✓ **Короткий опис:** Лаконічна, але змістовна інформація про предмет.
- ✓ **Основна мета:** Чітке визначення того, які знання та навички здобувач отримає після завершення курсу.
- ✓ **Зміст:** Детальний перелік тем, що будуть вивчатися.

Така структура дозволяє здобувачам освіти ретельно проаналізувати всі доступні варіанти. Вони можуть зіставити зміст дисциплін зі своїми інтересами, потребами та обраним **напрямом підготовки**, приймаючи рішення, яке найкращим чином сприятиме їхньому особистісному та професійному зростанню.

Блок 1. Напрямок «АСУ ТП харчових виробництв»

Блок дисциплін «АСУ ТП харчових виробництв» призначений для формування у фахівців поглиблених комплексних знань і практичних навичок у сфері **автоматизованого управління технологічними процесами** в харчовій промисловості. Цей блок забезпечує глибоке розуміння того, як автоматизація та сучасні технології можуть оптимізувати виробництво, підвищити його ефективність, якість продукції та безпеку.

Фундаментальні основи

Навчання розпочинається з освоєння базових інженерних дисциплін. Курс «**Основи метрології та технологічні вимірювання в харчовій галузі**» поглиблює знання студентів про стандартизацію методами і типовими рішеннями для вимірювання технологічних параметрів, що є ключовими для **контролю якості** та стабільності технологічних процесів.

Технології та обладнання

Наступні дисципліни фокусуються на специфіці харчової промисловості. «**Технологічні процеси та обладнання харчових виробництв**» розширює картину сучасних процесів, машин і апаратів, що використовуються для виробництва різних видів харчової продукції поза межі зернопереробної галузі, яка є базою для основних дисциплін циклу професійної підготовки освітньої програми спеціальності. Одночасно, курс «**Технічні засоби автоматизації харчових виробництв**» детально розглядає типові компоненти, що забезпечують автоматизацію в цих галузях харчової промисловості: від датчиків і виконавчих механізмів до керуючих приладів, промислових контролерів та спеціалізованих систем керування ділянками ТП.

Сучасні рішення та програмування

Кульмінацією блоку є дисципліни, присвячені поглибленню базових знань, щодо **автоматизованих систем управління**. Курс «**Сучасні технології автоматизації виробничих процесів харчових виробництв**» вивчає новітні технічні рішення та інтегровані системи керування, реалізовані в складі SCADA/HMI та MES, які дозволяють створювати повністю автоматизовані, взаємопов'язані виробництва. Нарешті, «**Технологічне програмування логічних контролерів локальних АСУ ТП**» надає поглиблені знання та відточує практичні навички з програмування промислових контролерів (PLC), використовуючи для цього базові процеси та об'єкти харчової промисловості.

Загалом, блок «АСУ ТП харчових виробництв» призначений для профілювання фахівців з автоматизації для роботи на харчових виробництвах, формує спеціалістів здатних проектувати, впроваджувати та обслуговувати складні системи автоматизації, що є запорукою успіху будь-якого сучасного харчового підприємства.

ОПИСИ ДИСЦИПЛІН БЛОКУ 1 Напряму «АСУ ТП харчових виробництв»

«Основи метрології та технологічні вимірювання в харчовій галузі»

1. Загальна інформація

Навчальна дисципліна викладається:

денна форма навчання – на четвертому курсі у восьмому семестрі;

заочна форма навчання - не передбачено.

Тип дисципліни	вибіркова							
Мова викладання	українська							
Кількість кредитів – 3, годин – 90								
Форма навчання	Денна				Заочна			
Аудиторні заняття, годин:	всього	лекції	семінари	практичні	всього	лекції	семінари	практичні
	40	18	2	10	-	-	-	-
Самостійна робота, годин	50				-			
Форма підсумкового контролю	семестр 8 – залік				-			

2. Анотація навчальної дисципліни

Вибіркова навчальна дисципліна «Основи метрології та технологічні вимірювання в харчовій галузі» відіграє важливу роль у підготовці сучасних фахівців. Вона закладає основи, необхідні для створення та експлуатації систем керування які забезпечують якість, безпеку та конкурентоспроможність харчової продукції. У сучасному виробництві, де точність і надійність вимірювань є критично важливими, знання основ метрології та принципів роботи вимірювальних приладів дозволяє не лише ефективно контролювати технологічні процеси, а й дотримуватися національних і міжнародних стандартів, що є запорукою успішної діяльності підприємства.

Курс дає студентам поглиблене розуміння сучасних вимірювальних технологій та їх застосування в харчовій промисловості. Він охоплює широкий спектр тем — від повторення базових понять метрології до специфічних методів вимірювання параметрів, таких як температура, тиск, вологість, густина та склад харчових продуктів. Завдяки цьому студенти отримують не тільки теоретичну базу, але й практичні навички, необхідні для обґрунтованого вибору, експлуатації та перевірки вимірювальних засобів.

Вивчення дисципліни повинно ґрунтуватися на знаннях отриманих студентами при вивченні спеціальних дисциплін: Теорія автоматичного регулювання та автоматичні регулятори, Автоматизація технологічних процесів, Монтаж засобів та систем автоматизації, Мікропроцесорна техніка, Автоматизований електропривод.

Виконання в повному обсязі всіх видів навчальної роботи передбачених програмою є запорукою того, що студенти зможуть надалі самостійно використовувати набуті знання та вміння у навчальному процесі та на виробництві. Для контролю знань студентів передбачено проведення залік.

3. Мета навчальної дисципліни

Головною метою навчальної дисципліни «Основи метрології та технологічні вимірювання в харчовій галузі» є формування у студентів цілісної системи знань про метрологічні основи вимірювань, принципи роботи та застосування сучасних засобів вимірювальної техніки для контролю технологічних параметрів, якості та безпеки продукції харчових виробництв.

Завдання дисципліни

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі основні завдання:

Поглибити теоретичні основи метрології:

- Основні поняття метрології, види вимірювань та їх класифікацію.
- Ознайомитися з основами забезпечення єдності та точності вимірювань.
- Засвоїти поняття похибки вимірювань, методи її оцінки та усунення.
- Здобути знання про державну систему стандартизації та повірки засобів вимірювальної техніки.

Засвоїти особливості технологічних вимірювань:

- Вивчити методи та засоби вимірювання ключових фізичних величин (температура, тиск, рівень, витрата, маса, склад), які є основними для харчової промисловості.
- Опанувати принципи роботи спеціалізованих вимірювальних приладів (термометри, манометри, рівнеміри, витратоміри, ваги, аналізатори складу), що відповідають вимогам галузі.
- Ознайомитися з методами вимірювання специфічних параметрів харчових продуктів (вологість, густина, рН, в'язкість).

Сформувані навички практичного застосування:

- Навчитися вибирати та обґрунтовувати вибір вимірювальних приладів для конкретних технологічних операцій.
- Здобути навички роботи з типовими засобами вимірювальної техніки.
- Навчитися аналізувати результати вимірювань та оцінювати їхню достовірність.

Таким чином, у результаті вивчення дисципліни студенти отримають всебічну підготовку, що дозволить їм ефективно вирішувати завдання, пов'язані з контролем технологічних процесів та забезпеченням якості продукції на підприємствах харчової галузі.

4. Зміст дисципліни

Курс охоплює широкий спектр тем, що поєднують теоретичні основи метрології з їхнім практичним застосуванням.

1. Теоретичні основи метрології:

- Основні поняття: фізична величина, одиниці вимірювань, еталони.
- Метрологічна точність, повторюваність і калібрування.
- Класифікація та аналіз похибок вимірювань: систематичні, випадкові, інструментальні.

2. Технологічні вимірювання в харчовій промисловості:

- **Вимірювання температури:** термометри, термопари, терморезистори та їх застосування в процесах пастеризації, стерилізації та охолодження.
- **Вимірювання тиску:** манометри, датчики тиску для контролю процесів гомогенізації та роботи в автоклавах.
- **Вимірювання рівня та витрати:** датчики рівня (ємнісні, ультразвукові), витратоміри (електромагнітні, масові), що використовуються для дозування і контролю потоків сировини.
- **Вимірювання фізико-хімічних параметрів:** рН-метри, рефрактометри, віскозиметри для контролю кислотності, концентрації цукрів, в'язкості.

Практичне значення

Знання та навички, отримані в рамках цієї дисципліни, є незамінними для фахівців, які працюватимуть з автоматизованими системами управління технологічними процесами (АСУ ТП).

Випускники зможуть:

- Правильно обирати датчики та вимірювальні прилади для конкретних технологічних завдань.
- Здійснювати налаштування і діагностику вимірювальних систем.
- Аналізувати та інтерпретувати дані вимірювань для прийняття рішень щодо управління процесом.

Цей курс забезпечує формування поглибленого зв'язку між теорією автоматизації та реальним технологічним процесом, де точні вимірювання є першою умовою для ефективного управління.

«Технологічні процеси та обладнання харчових виробництв»

1. Загальна інформація

Навчальна дисципліна викладається:

денна форма навчання – на четвертому курсі у сьомому семестрі;

заочна форма навчання - не передбачено.

Тип дисципліни	вибіркова							
Мова викладання	українська							
Кількість кредитів – 3, годин – 90								
Форма навчання	Денна				Заочна			
Аудиторні заняття, годин:	всього	лекції	семінари	практичні	всього	лекції	семінари	практичні
	52	40	2	10	-	-	-	-
Самостійна робота, годин	38				-			
Форма підсумкового контролю	семестр 7 – залік				-			

2. Анотація навчальної дисципліни

Дисципліна «Технологічні процеси та обладнання харчових виробництв» є важливою для фахівців з автоматизації, оскільки вона забезпечує розуміння об'єкта управління — самого виробництва. Навчальна дисципліна спрямована на формування поглиблених знань про сучасні технологічні процеси та принципи роботи основного і допоміжного обладнання на типових виробництвах харчової промисловості. Студенти вивчають фізико-хімічні та біохімічні основи, що лежать в основі перетворення сировини на готову продукцію. Особлива увага приділяється принципам побудови технологічних схем ділянок підготовки сировини, механічної, теплової обробки, та зберігання. Курс охоплює типові операції, такі як подрібнення, змішування, теплообмін (нагрівання, охолодження, пастеризація, стерилізація), випаровування, сушіння, фільтрування, центрифугування та екстрагування. Знання про ефективність процесів, енергозбереження та автоматизацію розглядаються як ключові аспекти для забезпечення глибокого розуміння студентами принципів автоматизації такого виробництва.

3. Мета навчальної дисципліни

Метою курсу є надання студентам комплексних знань про основні технологічні процеси, що відбуваються в харчовій промисловості, та ознайомлення з принципами роботи сучасного технологічного обладнання. Це дозволить майбутнім фахівцям з автоматизації ефективно проєктувати, налагоджувати та оптимізувати автоматизовані системи управління, враховуючи специфіку виробництва.

Основним завданням дисципліни є навчити майбутніх фахівців критично оцінювати технологічне обладнання, виходячи з особливостей сировини, вимог до якості кінцевого продукту та економічних показників. Студенти ознайомляться з конструктивними особливостями машин та апаратів, їх експлуатаційними характеристиками, правилами монтажу, налагодження та безпечної експлуатації. Практична складова включає навички контролю технологічних параметрів, діагностики несправностей та обслуговування обладнання.

Завдання дисципліни

- Вивчення хімічних, фізичних та біологічних основ переробки харчової сировини.
- Освоєння послідовності та взаємозв'язку технологічних операцій.
- Аналіз конструкцій та принципів роботи основного обладнання.

- Розуміння взаємозв'язку між технологічними параметрами та якістю кінцевого продукту.

В результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач має знати:

- теоретичні закономірності, які лежать в основі гідромеханіки, теплотехніки, масообмінних та механічних процесів;
- основні залежності, що визначають роботу процесів та апаратів;
- принципи побудови та роботи апаратів, які використовуються в харчовій галузі;
- основні принципи та способи керування процесами та обладнанням.

вміти:

- обґрунтовувати основні принципи керування типовим обладнанням галузі;
- розв'язувати практичні задачі по визначенню продуктивності апаратів;
- будувати структурні та параметричні схеми типових виробничих ділянок;
- обирати способи інтенсифікації процесів.

Успішне опанування курсу забезпечує формування професійних компетенцій, необхідних для інженерно-технічної діяльності на підприємствах харчової промисловості, спрямованої на впровадження інноваційних технологій, підвищення якості продукції та мінімізацію відходів.

4. Зміст дисципліни

Дисципліна охоплює ключові аспекти виробництва, починаючи від підготовки сировини і закінчуючи пакуванням готової продукції.

1. Основи технологічних процесів:

- Механічні процеси: подрібнення, сепарування, фільтрування.
- Гідромеханічні процеси: перемішування, транспортування рідин.
- Теплові процеси: нагрівання, охолодження, пастеризація, стерилізація, випарювання, сушіння.
- Масообмінні процеси: екстракція, дистиляція, абсорбція.

2. Обладнання харчових виробництв:

- Обладнання для підготовки сировини: мийні машини, дробарки, сортувальники.
- Апарати для теплової обробки: теплообмінники, автоклави, пастеризатори.
- Обладнання для змішування та дозування: міксери, гомогенізатори, дозатори.
- Машини для фасування та пакування: розливні автомати, пакувальні лінії.

Практичне значення

Знання, отримані в рамках цієї дисципліни, є критично важливими для спеціаліста з автоматизації. Випускники зможуть:

- Чітко розуміти, які технологічні параметри (температура, тиск, витрата) є ключовими для контролю та автоматизації.
- Визначати, які саме ділянки виробничої лінії потребують автоматизації в першу чергу.
- Ефективно взаємодіяти з технологами виробництва для вирішення спільних завдань.
- Проектувати системи управління, які враховують не лише технічні аспекти, але й технологічні вимоги, що забезпечує високу якість і безпеку продукції.

Цей курс забезпечує поглиблене розуміння роботи технологічних машин, апаратів та процесів які в них відбуваються у взаємозв'язку з функціями та можливостями систем автоматичного та автоматизованого управління.

«Технічні засоби автоматизації харчових виробництв»

1. Загальна інформація

Навчальна дисципліна викладається:

денна форма навчання – на четвертому курсі у сьомому семестрі;

заочна форма навчання - не передбачено.

Тип дисципліни	вибіркова							
Мова викладання	українська							
Кількість кредитів – 3, годин – 90								
Форма навчання	Денна				Заочна			
Аудиторні заняття, годин:	всього	лекції	семінари	практичні	всього	лекції	семінари	практичні
	52	30	2	20	-	-	-	-
Самостійна робота, годин	38				-			
Форма підсумкового контролю	семестр 7 – залік				-			

2. Анотація навчальної дисципліни

Вибіркова дисципліна «Технічні засоби автоматизації харчових виробництв» є важливою для підготовки майбутніх фахівців, що планують спеціалізуватись на автоматизації виробництв які мають більш широке коло технологічних процесів ніж зернопереробка.

Дисципліна призначена для поглиблення знань бакалаврів спеціальності у сфері сучасних технологій керування та автоматизації, критично важливих для ефективності й безпеки типових виробництв харчової промисловості. Курс розширить знання студентів про основні засоби керування та технології автоматизації їх будову, призначення та типові способи використання на підприємствах галузі. Особливу увагу приділено сенсориці (вимірювальним приладам, датчикам температури, тиску, рівня, витрати, рН та ін.), що забезпечує збір даних про хід процесу, виконавчим механізмам та програмованим логічним контролерам (ПЛК) — "мозку" будь-якої сучасної автоматизованої системи. Студенти отримують додаткові практичні навички в читанні та складанні функціональних схем автоматизації на основі галузевої елементної бази, вивчать особливості застосування таких технічних засобів в умовах високих санітарних та гігієнічних вимог харчового виробництва. У результаті вивчення дисципліни здобувачі зможуть обґрунтовано обирати технічні засоби для вирішення конкретних інженерних задач автоматизації харчових виробництв, оцінювати їхню надійність та економічну доцільність, що є необхідною компетенцією для майбутніх фахівців інженерного профілю в харчовій галузі.

3. Мета навчальної дисципліни

Метою курсу є надання студентам поглиблених знань про апаратну базу, яка використовується для створення систем автоматизованого управління на виробництвах харчової галузі. Це дозволить майбутнім фахівцям обґрунтовано обирати, проєктувати та інтегрувати в технічні рішення компоненти, що забезпечують безперебійну роботу автоматизованих ліній у специфічних умовах харчової промисловості. Курс надасть студентам комплексне розуміння того, як автоматизація впливає на якість продукції, енергоефективність та зниження виробничих втрат на харчових підприємствах. У рамках дисципліни будуть розглянуті системи автоматизованого керування типовими процесами, такими як пастеризація, стерилізація, дозування, змішування та фасування, з акцентом на технічні рішення для їх оптимального керування.

Основні завдання курсу:

- Вивчення класифікації, будови та принципів дії основних технічних засобів.
- Набуття навичок вибору оптимальних компонентів для конкретних технологічних завдань.

- Розуміння особливостей експлуатації обладнання в умовах агресивного середовища (вологість, висока температура, хімічні речовини).
- Розвиток навичок складання структурних схем та блоків керування.

4. Зміст дисципліни

Курс охоплює широкий спектр технічних засобів, від типових датчиків до складних вимірювальних комплексів, систем автоматичного регулювання і виконавчих механізмів.

1. Засоби вимірювання (датчики):

- **Температурні датчики:** термомпари, платинові терморезистори для точного контролю теплових процесів.
- **Датчики тиску та рівня:** тензодатчики, ультразвукові та ємнісні датчики для моніторингу сировини в резервуарах.
- **Датчики витрати:** електромагнітні, масові, турбінні витратоміри для точного дозування і контролю потоків.
- **Спеціалізовані датчики:** рН-метри, датчики вологості, датчики концентрації CO₂ та інші, специфічні для харчових процесів.

2. Засоби керування та обчислювальна техніка:

- **Логічні контролери (ПЛК):** будова, типи, принципи програмування та підключення.
- **Промислові комп'ютери:** особливості, використання в SCADA-системах.
- **Панелі оператора (НМІ):** типи, призначення та принципи взаємодії з людиною.
- **Комунікаційні інтерфейси:** промислові мережі (Profinet, Modbus) для обміну даними між пристроями.

3. Виконавчі механізми:

- **Електроприводи:** асинхронні, серводвигуни, крокові двигуни.
- **Пневматичні та гідравлічні системи:** клапани, циліндри, розподільники.
- **Запірна та регульовальна арматура:** використання клапанів і заслінок для регулювання потоків.

Практичне значення. Знання, отримані в рамках цієї дисципліни, є основою для будь-якої роботи в галузі автоматизації. Випускники зможуть:

- **Проводити технічний аудит** існуючого обладнання.
- **Складати специфікації** для закупівлі нових компонентів.
- **Здійснювати монтаж, налагодження та діагностику** апаратного забезпечення.

Цей курс забезпечує практичний фундамент, який дозволяє студентам перетворити теоретичні знання в реальні, функціонуючі системи автоматизації.

«Сучасні технології автоматизації виробничих процесів харчових виробництв»

1. Загальна інформація

Навчальна дисципліна викладається:

денна форма навчання – на четвертому курсі у восьмому семестрі;

заочна форма навчання - не передбачено.

Тип дисципліни	вибіркова							
Мова викладання	українська							
Кількість кредитів – 3, годин – 90								
Форма навчання	Денна				Заочна			
Аудиторні заняття, годин:	всього	лекції	семінари	практичні	всього	лекції	семінари	практичні
	48	26	2	20	-	-	-	-
Самостійна робота, годин	42				-			
Форма підсумкового контролю	семестр 8 – залік				-			

2. Анотація навчальної дисципліни

Вибіркова навчальна дисципліна «Сучасні технології автоматизації виробничих процесів харчових виробництв» є вершиною блоку спеціалізації навиків отриманих під час вивчення базового курсу спеціальності. Дисципліна поєднує знання з базових дисциплін в єдину систему і спрямована на поглиблення знань здобувачів спеціальності у сфері застосування передових систем і засобів автоматизації конкретно для підприємств та технологічних процесів харчової промисловості. Актуальність дисципліни обумовлена постійно зростаючою потребою підприємств у кваліфікованих фахівцях, що здатні опанувати та використовувати найбільш сучасні та передові засоби та системи автоматизації. Курс охоплює вивчення архітектур сучасних програмованих логічних контролерів (ПЛК) та систем керування на їх основі, використання людино-машинних інтерфейсів (HMI/SCADA), особливостей їх інтеграції в умовах харчових виробництв, а також новітніх рішень у сфері промислового Інтернету речей (IIoT) та аналізу великих даних для оптимізації технологічних процесів. Студенти отримають практичні навички роботи з типовими елементами автоматики (сенсори, виконавчі механізми) та сучасним програмним забезпеченням для керування процесами дозування, змішування, теплової обробки та пакування.

3. Мета навчальної дисципліни

Метою курсу є ознайомлення студентів з передовими підходами та програмно-апаратними рішеннями, що використовуються для побудови комплексних автоматизованих систем управління технологічними процесами (АСУ ТП) на сучасних підприємствах. Студенти отримають знання, необхідні для інтеграції окремих компонентів в єдину, злагоджену і ефективну систему, здатну оптимізувати всі етапи виробництва — від прийому сировини до відвантаження готової продукції.

Основні завдання курсу:

- Вивчення архітектури та функціоналу сучасних АСУ ТП.
- Освоєння програмних платформ для моніторингу та управління.
- Аналіз і впровадження інтегрованих систем (SCADA, MES).
- Оцінка ефективності та економічної доцільності впровадження автоматизації.

4. Зміст дисципліни

Дисципліна охоплює сучасні концепції та технології, що формують ядро автоматизації в харчовій промисловості.

1. Архітектура АСУ ТП:

- **Ієрархія управління:** від польового рівня (датчики, виконавчі механізми) до рівня корпоративного управління (ERP-системи).
- **Концепція "розумного заводу" (Smart Factory)** та її реалізація в харчовій галузі.

2. Програмне забезпечення для автоматизації:

- **SCADA-системи (Supervisory Control and Data Acquisition):** принципи роботи, функції моніторингу та диспетчерського управління, візуалізація процесів.
- **MES-системи (Manufacturing Execution Systems):** роль у плануванні виробництва, управлінні якістю та відстеженні продукції.
- **Інтеграція даних:** обмін інформацією між різними рівнями управління.

3. Впровадження та безпека систем:

- **Проектування систем автоматизації:** від розробки концепції до вибору обладнання.
- **Безпека в АСУ ТП:** захист систем від несанкціонованого доступу, що є критично важливим для харчової промисловості.
- **Прогнозна аналітика та технічне обслуговування:** використання даних для прогнозування відмов обладнання та оптимізації технічного обслуговування.

Практичне значення

Знання, отримані в рамках цього курсу, дозволяють студентам стати повноцінними учасниками проектування та впровадження автоматизованих систем на підприємствах. Випускники зможуть:

- Розробляти проекти автоматизації з урахуванням сучасних стандартів.
- Налаштовувати та використовувати SCADA та MES системи.
- Оцінювати технічну та економічну ефективність впроваджуваних рішень.

Ця дисципліна готує фахівців, які володіють системним мисленням і здатні створювати інтегровані, надійні та безпечні системи управління, що відповідають вимогам Індустрії 4.0.

«Технологічне програмування логічних контролерів локальних АСУ ТП»

1. Загальна інформація

Навчальна дисципліна викладається:

денна форма навчання – на четвертому курсі у восьмому семестрі;

заочна форма навчання - не передбачено.

Тип дисципліни	вибіркова							
Мова викладання	українська							
Кількість кредитів – 3, годин – 90								
Форма навчання	Денна				Заочна			
Аудиторні заняття, годин:	всього	лекції	семінари	практичні	всього	лекції	семінари	практичні
	40	24	2	14	-	-	-	-
Самостійна робота, годин	50				-			
Форма підсумкового контролю	семестр 8 – залік				-			

2. Анотація навчальної дисципліни

Дисципліна «Технологічне програмування логічних контролерів локальних АСУ ТП» є практично-орієнтованим курсом, що надає студентам ключові навички з розробки програмного забезпечення для промислових логічних контролерів (ПЛК) які є основою локальних автоматизованих систем керування технологічними процесами (АСУ ТП). Курс зосереджується на вивченні сучасних мов програмування, що відповідають стандарту ІЕС 61131-3 (таких як FBD, LD, ST, SFC), а також на освоєнні прийомів структурного та функціонального проектування програм для забезпечення надійної, ефективної та безпечної роботи технологічного обладнання. Студенти отримують досвід роботи з типовими промисловими середовищами розробки, навчаться створювати алгоритми керування для реальних технологічних об'єктів (насосні станції, конвеєри, системи контролю тощо), а також опанують методики тестування, налагодження та документування програм ПЛК.

Поглиблена увага в рамках дисципліни приділяється практичному застосуванню отриманих знань: від детального розбору архітектури та функціональності різних моделей ПЛК до освоєння комунікаційних протоколів (наприклад, Modbus, Profibus, Ethernet/IP), необхідних для інтеграції контролерів у загальну мережу підприємства та взаємодії з людино-машинними інтерфейсами (HMI) та SCADA-системами. Вивчення дисципліни дозволить майбутнім фахівцям-автоматизаторам не лише впевнено програмувати логічні контролери, але й самостійно проектувати локальні системи автоматизації, розуміючи принципи вибору обладнання, розрахунку швидкодії та забезпечення відмовостійкості.

3. Мета навчальної дисципліни

Метою курсу є перетворення теоретичних знань про автоматизацію в реальні, функціональні програми, які керують технологічними процесами. Випускники навчаться створювати логіку управління, відлагоджувати код і забезпечувати безперебійну роботу автоматизованих систем на виробництві.

Основні завдання курсу:

- Вивчення мов програмування, що використовуються в промисловій автоматизації (стандарт ІЕС 61131-3).
- Набуття практичних навичок написання, компіляції та завантаження програм у ПЛК.

- Розуміння принципів розробки програмного забезпечення для керування реальними технологічними об'єктами.
- Освоєння методів діагностики та пошуку несправностей у програмному кодї.

4. Зміст дисципліни

Курс побудований на поєднанні теоретичних знань і практичних та лабораторних робіт, що дозволяє студентам закріпити матеріал на реальних прикладах.

1. Основи ПЛК:

- **Архітектура ПЛК:** процесорний модуль, модулі вводу/виводу, комунікаційні інтерфейси.
- **Цикл роботи ПЛК:** сканування входів, виконання програми, оновлення виходів.

2. Мови програмування за стандартом IEC 61131-3:

- **LD (Ladder Diagram - Релейно-контактні схеми):** інтуїтивно зрозуміла мова, що імітує логіку електричних схем.
- **FBD (Function Block Diagram - Функціональні блоки):** графічна мова для візуалізації потоку даних і логічних операцій.

3. Розробка програм для типових завдань:

- **Керування двигуном:** пуск, зупинка, реверс, захист від перевантажень.
- **Регулювання параметрів:** реалізація ПІД-регуляторів для стабілізації температури або тиску.
- **Алгоритми послідовного керування:** розробка логіки для автоматичного виконання технологічних операцій (наприклад, циклу миття, дозування і змішування).

4. Практичні аспекти:

- **Підключення датчиків та виконавчих пристроїв.**
- **Робота з програмним забезпеченням виробників ПЛК** (наприклад, Siemens TIA Portal, Allen-Bradley Studio 5000).
- **Відлагодження та тестування програми** на симуляторах і реальному обладнанні.

Практичне значення

Ця дисципліна є мостом між теорією і практичною реалізацією. Вона готує фахівців, які можуть самостійно створювати та обслуговувати автоматизовані системи. Випускники зможуть:

- Створювати ефективні і надійні програми для управління обладнанням.
- Проводити діагностику та швидко знаходити помилки в існуючих програмах.
- Впроваджувати нові алгоритми та функції для оптимізації виробничих процесів.

Цей курс забезпечує практичний інструментарій, необхідний для роботи фахівця в будь-якій галузі промислової автоматизації.

Блок 2. Напрямок «АСУ ТП комунальних господарств»

Блок дисциплін «АСУ ТП комунальних господарств» спрямований на формування у фахівців поглиблених комплексних знань і практичних навичок у сфері автоматизованого управління технологічними процесами на об'єктах комунальної інфраструктури (водопостачання, водовідведення, тепlopостачання, енергоменеджмент будівель). Цей блок забезпечує глибоке розуміння того, як автоматизація та сучасні технології можуть оптимізувати роботу комунальних систем, підвищити їхню ефективність, надійність, енергозбереження та якість послуг для кінцевого споживача.

Фундаментальні основи та конструювання

Навчання розпочинається з освоєння базових інженерних дисциплін, адаптованих до специфіки комунальної галузі. Курс «**Основи метрології та технологічні вимірювання в комунальній галузі**» поглиблює знання студентів про стандартизацію, методи і типові рішення для вимірювання ключових параметрів (тиск, витрата, температура, рівень, якість води), що є ключовими для контролю та стабільності роботи об'єктів комунального господарства.

Технології та обладнання комунальної сфери

Наступні дисципліни фокусуються на специфіці комунального сектора. «**Технологічні процеси та обладнання об'єктів комунального господарства**» розширює картину сучасних процесів, машин і апаратів, що використовуються в цій галузі: від процесів очищення води та стічних вод до управління тепловими мережами та котельнями. Одночасно, курс «**Технічні засоби автоматизації об'єктів комунального господарства**» детально розглядає типові компоненти, що забезпечують автоматизацію цих систем: від спеціалізованих датчиків і виконавчих механізмів до керуючих приладів, промислових та мікроконтролерів, а також спеціалізованих систем керування об'єктами.

Сучасні рішення, монтаж та програмування

Кульмінацією блоку є дисципліни, присвячені поглибленню знань щодо керуючих систем та їх впровадження. Курс «**Сучасні технології автоматизації об'єктів комунального господарства**» вивчає новітні технічні рішення та інтегровані системи керування, реалізовані в складі SCADA/HMI та диспетчерських систем, які дозволяють створювати повністю автоматизовані, взаємопов'язані та енергоефективні комунальні мережі. Нарешті, «**Монтаж та налагодження мікроконтролерних систем управління**» надає поглиблені знання та відточує практичні навички зі встановлення, підключення та програмування мікроконтролерних систем, які часто використовуються для локальної автоматизації окремих вузлів, диспетчеризації та збору даних на об'єктах комунального господарства.

Загалом, блок «АСУ ТП комунальних господарств» призначений для профілювання фахівців з автоматизації для роботи в сфері ЖКГ та комунальної інфраструктури, формує спеціалістів, здатних проектувати, впроваджувати та обслуговувати складні системи автоматизації, що є запорукою надійності та ефективності комунальних послуг.

ОПИСИ ДИСЦИПЛІН БЛОКУ 2. Напряом «АСУ ТП комунальних господарств»

«Основи метрології та технологічні вимірювання в комунальній галузі»

1. Загальна інформація

Навчальна дисципліна викладається:

денна форма навчання – на четвертому курсі у восьмому семестрі;

заочна форма навчання - не передбачено.

Тип дисципліни	вибіркова							
Мова викладання	українська							
Кількість кредитів – 3, годин – 90								
Форма навчання	Денна				Заочна			
Аудиторні заняття, годин:	всього	лекції	семінари	практичні	всього	лекції	семінари	практичні
	40	18	2	10	-	-	-	-
Самостійна робота, годин	50				-			
Форма підсумкового контролю	семестр 8 – залік				-			

2. Анотація навчальної дисципліни

Дисципліна «Основи метрології та технологічні вимірювання в комунальній галузі» є важливою для фахівців з автоматизації, оскільки вона забезпечує розуміння об'єкта вимірювання та контролю у сфері житлово-комунальних послуг та інженерних систем будівель. На відміну від однотипних дисциплін «Основи метрології та технологічні вимірювання», яка фокусується на вимірюванні параметрів, критичних для технічної галузі в цілому, ця дисципліна зосереджена на вимірюванні параметрів, критичних для енергоефективності, комфорту та обліку ресурсів.

Навчальна дисципліна спрямована на формування поглиблених знань про сучасні методи вимірювання та принципи роботи основного і допоміжного вимірювального обладнання, що застосовується в житлових спорудах та інженерних мережах. Студенти вивчають фізичні основи вимірювань температури, вологості, тиску, витрати (води, газу, теплової енергії), а також параметрів якості повітря та освітленості. Особлива увага приділяється принципам побудови систем комерційного та технологічного обліку ресурсів (лічильники води, тепла, електроенергії), вимогам до їх точності та відповідним вимогам законодавства. Курс охоплює типові сенсори, інтегровані в системи «Розумний будинок» та диспетчеризації будівель (BMS). Знання про вимірювання та метрологічне забезпечення розглядаються як ключові аспекти для забезпечення глибокого розуміння студентами принципів автоматизації керування мікрокліматом та енергозбереження.

3. Мета навчальної дисципліни

Метою курсу є надання студентам комплексних знань про основні вимірювальні операції та метрологічні стандарти, що діють у комунальній галузі, та ознайомлення з принципами роботи сучасних вимірювальних приладів та датчиків. Це дозволить майбутнім фахівцям з автоматизації ефективно обирати, встановлювати, повіряти та оптимізувати системи збору даних та автоматизовані системи управління, враховуючи специфіку керування інженерними системами будівель.

Основним завданням дисципліни є навчити майбутніх фахівців критично оцінювати вимірювальне обладнання, виходячи з особливостей вимірюваного середовища (вода, повітря, теплоносій), вимог до точності обліку та забезпечення комфорту. Студенти ознайомляться з конструктивними особливостями лічильників та сенсорів, їх експлуатаційними характеристиками,

правилами монтажу, налагодження та перевірки. Практична складова включає навички контролю метрологічних характеристик, діагностики несправностей сенсорів та калібрування обладнання.

Завдання дисципліни:

- Вивчення теоретичних основ метрології, що стосуються законодавчого регулювання та обліку ресурсів.
- Освоєння послідовності та взаємозв'язку технологічних вимірювань у системах ОВК (Опалення, Вентиляція та Кондиціонування) та водопостачання.
- Аналіз конструкцій та принципів роботи датчиків та лічильників, що застосовуються в комунальній сфері.
- Розуміння взаємозв'язку між вимірювальними параметрами та енергоефективністю житлової споруди.

4. Зміст дисципліни

Дисципліна охоплює ключові аспекти вимірювань та метрології в комунальній галузі:

1. Основи метрології та стандартизації:

- Законодавча метрологія в Україні. Перевірка, калібрування, сертифікація.
- Поняття про похибки вимірювань, точність та клас точності приладів.
- Системи одиниць вимірювання, що використовуються в інженерних системах.

2. Технологічні вимірювання в житлових спорудах:

- Вимірювання температури (терморезистори, термомпари) та вологості (ємнісні, резистивні датчики).
- Вимірювання тиску (абсолютного, надлишкового, диференціального) у системах водо- та теплопостачання.
- Вимірювання витрати та об'єму рідин та газу (ультразвукові, електромагнітні, тахометричні лічильники).
- Облік теплової енергії: принципи роботи теплотічильників та їх компонентів.
- Вимірювання параметрів якості повітря (CO₂, леткі органічні сполуки) та освітленості.

Практичне значення

Знання, отримані в рамках цієї дисципліни, є критично важливими для спеціаліста з автоматизації. Випускники зможуть:

- Чітко розуміти, які вимірювальні прилади (сенсори, лічильники) є засобами вимірювальної техніки (ЗВТ) та підлягають перевірці.
- Визначати, які саме ділянки інженерних мереж потребують встановлення високоточних засобів обліку.
- Ефективно взаємодіяти з фахівцями комунальних служб та метрологами для вирішення спільних завдань.
- Проєктувати системи управління, які враховують не лише технічні аспекти, але й метрологічні вимоги до точності вимірювань та обліку ресурсів.

Цей курс забезпечує поглиблене розуміння роботи вимірювальних каналів та приладів, які в них застосовуються, у взаємозв'язку з функціями та можливостями систем автоматичного та автоматизованого управління енергоспоживанням та мікрокліматом.

«Технологічні процеси та обладнання об'єктів комунального господарства»

1. Загальна інформація

Навчальна дисципліна викладається:

денна форма навчання – на четвертому курсі у сьомому семестрі;

заочна форма навчання - не передбачено.

Тип дисципліни	вибіркова							
Мова викладання	українська							
Кількість кредитів – 3, годин – 90								
Форма навчання	Денна				Заочна			
Аудиторні заняття, годин:	всього	лекції	семінари	практичні	всього	лекції	семінари	практичні
	52	40	2	10	-	-	-	-
Самостійна робота, годин	38				-			
Форма підсумкового контролю	семестр 7 – залік				-			

2. Анотація навчальної дисципліни

Дисципліна «Технологічні процеси та обладнання об'єктів комунального господарства» є важливою для фахівців з автоматизації, оскільки вона забезпечує розуміння об'єкта управління в ключових сферах забезпечення життєдіяльності міста та будівель, а саме комунального господарства (КГ). Цей курс зосереджується на процесах, пов'язаних із життєзабезпеченням, комфортом та ресурсозбереженням у міському та житловому середовищі.

Навчальна дисципліна спрямована на формування поглиблених знань про сучасні технологічні процеси та принципи роботи основного і допоміжного обладнання на типових об'єктах КГ. Студенти вивчають фізико-хімічні та тепломасообмінні основи, що лежать в основі водопостачання, водовідведення, теплопостачання, вентиляції та кондиціонування. Особлива увага приділяється принципам побудови технологічних схем котелень, центральних теплових пунктів (ЦТП), насосних станцій, систем водопідготовки та очисних споруд. Курс охоплює типові операції, такі як перекачування, фільтрування, змішування теплоносіїв, теплообмін, регулювання тиску та витрати. Знання про ефективність процесів, енергозбереження та автоматизацію розглядаються як ключові аспекти для забезпечення глибокого розуміння студентами принципів автоматизації такого виробництва.

3. Мета навчальної дисципліни

Метою курсу є надання студентам комплексних знань про основні технологічні процеси, що відбуваються на об'єктах комунального господарства та інженерних систем житлових будівель, та ознайомлення з принципами роботи сучасного технологічного обладнання. Це дозволить майбутнім фахівцям з автоматизації ефективно проєктувати, налагоджувати та оптимізувати автоматизовані системи управління, враховуючи специфіку об'єктів КГ, де ключовими є безпека, безперебійність та енергоефективність.

Основним завданням дисципліни є навчити майбутніх фахівців критично оцінювати технологічне обладнання, виходячи з особливостей робочих середовищ (вода, пара, повітря), вимог до якості кінцевого «продукту» (температура в приміщеннях, якість води) та економічних показників. Студенти ознайомляться з конструктивними особливостями машин та апаратів (насоси, теплообмінники, котли, вентилятори), їх експлуатаційними характеристиками, правилами монтажу, налагодження та безпечної експлуатації. Практична складова включає навички контролю технологічних параметрів, діагностики несправностей та обслуговування обладнання.

Завдання дисципліни

- Вивчення хімічних, фізичних та біологічних основ процесів КГ (наприклад, очищення води).
- Освоєння послідовності та взаємозв'язку технологічних операцій у системах ОВК, водопостачання та водовідведення.
- Аналіз конструкцій та принципів роботи основного обладнання (насоси, вентилятори, клапани, теплообмінники).
- Розуміння взаємозв'язку між технологічними параметрами та якістю надання комунальних послуг.

4. Зміст дисципліни

Дисципліна охоплює ключові аспекти комунального господарства, починаючи від джерела ресурсу і закінчуючи його розподілом та утилізацією.

1. Основи технологічних процесів КГ:

- Гідромеханічні процеси: перекачування рідин (насосні станції), транспортування, фільтрування.
- Теплові процеси: нагрівання, охолодження, теплообмін у ЦТП та індивідуальних теплових пунктах (ІТП).
- Масообмінні процеси: вентиляція, кондиціонування повітря, сушіння (в системах вентиляції).
- Специфічні процеси: водопідготовка та очищення стічних вод.

2. Обладнання об'єктів КГ:

- Обладнання для транспортування: насоси, вентилятори, компресори, трубопровідна арматура (клапани, засувки).
- Апарати для теплової обробки: котли, теплообмінники (пластинчасті, кожухотрубні), калорифери.
- Обладнання для підготовки та очищення: фільтри, відстійники, дозатори реагентів.
- Системи автоматичного керування: регулюючі клапани з приводами, частотні перетворювачі.

Практичне значення

Знання, отримані в рамках цієї дисципліни, є критично важливими для спеціаліста з автоматизації. Випускники зможуть:

- Чітко розуміти, які технологічні параметри (температура, тиск, витрата, рівень) є ключовими для контролю та автоматизації на об'єктах КГ.
- Визначати, які саме ділянки (наприклад, контур насоса або регулювання температури в ЦТП) потребують автоматизації в першу чергу з точки зору енергоефективності.
- Ефективно взаємодіяти з інженерами-теплотехніками та водопостачання для вирішення спільних завдань.
- Проектувати системи управління, які враховують не лише технічні аспекти, але й технологічні вимоги КГ, що забезпечує безперерійність, безпеку та ресурсозбереження.

Цей курс забезпечує поглиблене розуміння роботи технологічних машин, апаратів та процесів, які в них відбуваються, у взаємозв'язку з функціями та можливостями систем автоматичного та автоматизованого управління.

«Технічні засоби автоматизації об'єктів комунального господарства»

1. Загальна інформація

Навчальна дисципліна викладається:

денна форма навчання – на четвертому курсі у сьомому семестрі;

заочна форма навчання - не передбачено.

Тип дисципліни	вибіркова							
Мова викладання	українська							
Кількість кредитів – 3, годин – 90								
Форма навчання	Денна				Заочна			
Аудиторні заняття, годин:	всього	лекції	семінари	практичні	всього	лекції	семінари	практичні
	52	30	2	20	-	-	-	-
Самостійна робота, годин	38				-			
Форма підсумкового контролю	семестр 7 – залік				-			

2. Анотація навчальної дисципліни

Дисципліна «Технічні засоби автоматизації об'єктів комунального господарства» є ключовою для фахівців з автоматизації, оскільки вона забезпечує поглиблене розуміння апаратної бази, що застосовується для створення автоматизованих систем керування в міській інфраструктурі та житлово-комунальному секторі (водопостачання, водовідведення, теплопостачання, освітлення, утилізація відходів). Дисципліна фокусується на апаратному забезпеченні, призначеному для експлуатації в розподілених, великомасштабних, часто агресивних зовнішніх середовищах і з акцентом на енергоефективність та дистанційний моніторинг.

Курс детально розглядає типові компоненти, що забезпечують автоматизацію в комунальній сфері: від спеціалізованих датчиків (витратоміри, рівнеміри для агресивних середовищ, датчики якості води, газу) та виконавчих механізмів (засувки, клапани, потужні насоси) до комунікаційних шлюзів, промислових контролерів віддаленого вводу/виводу (RTU) та спеціалізованих систем керування (наприклад, для керування освітленням чи насосними станціями). Особлива увага приділяється вивченню бездротових та дротових промислових протоколів зв'язку (наприклад, GPRS/3G/4G, LoRaWAN, M-Bus, KNX), необхідних для збору даних з географічно розподілених об'єктів. Студенти отримають знання про принципи вибору обладнання з урахуванням кліматичних умов, ступеня захисту IP, надійності та можливості інтеграції в централізовану систему керування містом або будівлею.

3. Мета навчальної дисципліни

Метою курсу є надання студентам комплексних знань про склад, принципи дії, характеристики та особливості застосування технічних засобів автоматизації на об'єктах комунального господарства. Це дозволить майбутнім фахівцям з автоматизації ефективно вибирати, проектувати, монтувати, налагоджувати та обслуговувати апаратну частину автоматизованих систем керування, враховуючи специфіку роботи в умовах міської інфраструктури.

Основним завданням дисципліни є навчити майбутніх фахівців:

- Критично оцінювати технічні засоби автоматизації, виходячи з умов експлуатації (температура, вологість, хімічна агресивність) та вимог до надійності і метрологічної точності.

- Ознайомитися з конструктивними особливостями контролерів, датчиків та виконавчих механізмів, які забезпечують їхню роботу у віддалених та необслуговуваних точках комунальної мережі.
- Розуміти принципи побудови розподілених систем керування (DCS) та інтеграції польового обладнання з центральними диспетчерськими пунктами.
- Освоїти практичні навички роботи з типовими промисловими контролерами та комунікаційним обладнанням, що використовується в ЖКГ.

4. Зміст дисципліни

Дисципліна охоплює ключові аспекти апаратної автоматизації комунальної інфраструктури:

1. Сенсорика та вимірювальні прилади для ЖКГ:

- Гідромеханічні процеси: Датчики тиску, витратоміри (ультразвукові, електромагнітні, тахометричні) та рівнеміри для водопровідних та каналізаційних систем.
- Теплові процеси: Лічильники теплової енергії, датчики температури та тиску в системах опалення.
- Масообмінні процеси: Датчики якості води (рН, каламутність, електропровідність).
- Спеціалізовані датчики: Датчики освітленості, руху, задимлення та затоплення.

2. Керуючі та виконавчі пристрої комунального господарства:

- Обладнання для підготовки сировини: Програмовані логічні контролери (ПЛК) та контролери RTU для віддаленого керування.
- Апарати для теплової обробки: Частотно-регульовані приводи (ЧРП) для насосів та вентиляторів, а також інтелектуальні пускачі двигунів.
- Обладнання для змішування та дозування: Електричні та пневматичні виконавчі механізми для запірної та регулюючої арматури.
- Машини для фасування та пакування: Комунікаційне обладнання: промислові комутатори, шлюзи, модеми.

Практичне значення

Знання, отримані в рамках цієї дисципліни, є критично важливими для спеціаліста з автоматизації ЖКГ та Smart City. Випускники зможуть:

- Чітко розуміти, які технологічні параметри (температура, тиск, витрата) є ключовими для контролю та автоматизації. (Вибирати та обґрунтовувати застосування технічних засобів автоматизації з урахуванням їхніх метрологічних, кліматичних та комунікаційних характеристик).
- Визначати, які саме ділянки виробничої лінії потребують автоматизації в першу чергу. (Проектувати та інтегрувати розподілені системи збору даних та керування для великих комунальних мереж).
- Ефективно взаємодіяти з технологіями виробництва для вирішення спільних завдань. (Здійснювати монтаж, підключення та первинне налагодження промислового комунікаційного та керуючого обладнання в умовах експлуатації).
- Проектувати системи управління, які враховують не лише технічні аспекти, але й технологічні вимоги, що забезпечує високу якість і безпеку продукції. (Забезпечувати надійність передачі даних та дистанційну діагностику обладнання в розподілених системах).

Цей курс забезпечує поглиблене розуміння роботи технологічних машин, апаратів та процесів які в них відбуваються у взаємозв'язку з функціями та можливостями систем автоматичного та автоматизованого управління. (Цей курс забезпечує поглиблене розуміння функцій, можливостей та обмежень апаратних засобів, необхідних для створення сучасних, енергоефективних та надійних систем автоматизації комунальної інфраструктури.)

«Сучасні технології автоматизації об'єктів комунального господарства»

1. Загальна інформація

Навчальна дисципліна викладається:

денна форма навчання – на четвертому курсі у восьмому семестрі;

заочна форма навчання - не передбачено.

Тип дисципліни	вибіркова							
Мова викладання	українська							
Кількість кредитів – 3, годин – 90								
Форма навчання	Денна				Заочна			
Аудиторні заняття, годин:	всього	лекції	семінари	практичні	всього	лекції	семінари	практичні
	48	26	2	20	-	-	-	-
Самостійна робота, годин	42				-			
Форма підсумкового контролю	семестр 8 – залік				-			

2. Анотація навчальної дисципліни

Дисципліна «Сучасні технології автоматизації об'єктів комунального господарства» є важливою для фахівців з автоматизації, оскільки вона забезпечує розуміння об'єкта управління — розподіленої муніципальної інфраструктури (водопостачання, тепlopостачання, енергомережі). Навчальна дисципліна спрямована на формування поглиблених знань про сучасні технічні рішення та інтегровані системи керування, реалізовані в складі SCADA/BMS (Building Management Systems), які дозволяють створювати повністю автоматизовані, взаємопов'язані системи життєзабезпечення міста. Дисципліна концентрується на широкомасштабних, географічно розподілених системах комунальної інфраструктури, що вимагають інших підходів до збору даних, відмовостійкості, енергоефективності та кібербезпеки.

Студенти вивчають новітні технічні рішення та принципи побудови компонентів «Smart City», включаючи моніторинг та керування розподіленими об'єктами (теплові пункти, насосні станції, очисні споруди). Особлива увага приділяється інтеграції різних інженерних систем через сучасні комунікаційні протоколи (OPC UA, MQTT, Modbus TCP/IP) та хмарні рішення для централізованої диспетчеризації. Курс охоплює типові операції, такі як регулювання тиску та витрати рідин, оптимізація теплових режимів, а також дистанційний облік ресурсів (Smart Metering). Знання про ефективність процесів, енергозбереження та автоматизацію розглядаються як ключові аспекти для забезпечення глибокого розуміння студентами принципів автоматизації комунальної сфери.

3. Мета навчальної дисципліни

Метою курсу є надання студентам комплексних знань про сучасні інтегровані системи для автоматизації та контролю в комунальному секторі, та ознайомлення з принципами побудови централізованих диспетчерських систем. Це дозволить майбутнім фахівцям з автоматизації ефективно проєктувати, налагоджувати та оптимізувати широкомасштабні SCADA/BMS системи, враховуючи специфіку розподілених об'єктів, а також вимоги до надійності, безперебійності та енергоефективності.

Основним завданням дисципліни є навчити майбутніх фахівців критично оцінювати сучасні рішення автоматизації, виходячи з особливостей контрольованого об'єкта (наприклад, тепловий пункт, водозабір, мережа освітлення) та вимог до якості та економії комунальних послуг. Студенти ознайомляться з архітектурними особливостями розподілених систем, протоколами безпеки та процедурами монтажу, налагодження та безпечної експлуатації. Практична складова включає

навички аналізу ефективності керуючих алгоритмів, діагностики мережевих несправностей та обслуговування компонентів SCADA/BMS.

Завдання дисципліни:

- Вивчення сучасних архітектур SCADA/BMS та принципів їх побудови.
- Освоєння послідовності та взаємозв'язку технологічних операцій в об'єктах комунального господарства (насосні, котельні).
- Аналіз конструкцій та принципів роботи інтегрованих керуючих систем, включаючи комунікаційне обладнання.
- Розуміння взаємозв'язку між параметрами керування та якістю комунальних послуг та енергоспоживанням.

4. Зміст дисципліни

Дисципліна охоплює ключові аспекти автоматизації муніципальних послуг, починаючи від польових пристроїв і закінчуючи рівнем диспетчеризації:

1. Основи сучасних систем автоматизації комунального господарства:

- Механічні процеси: Концепції SCADA та BMS: Архітектура, функції, відмінності.
- Гідромеханічні процеси: Інтелектуалізація інженерних мереж (Smart Grids, Smart Water).
- Теплові процеси: Комунікаційні протоколи: Modbus TCP/IP, OPC UA, MQTT, LoRaWAN.
- Масообмінні процеси: Кібербезпека в системах автоматизації критичної інфраструктури.

2. Технології автоматизації об'єктів:

- Обладнання для підготовки сировини: Автоматизовані теплові пункти (ІТП): Керування тепловим режимом та насосними групами.
- Апарати для теплової обробки: Насосні та компресорні станції: Керування режимами роботи та частотне регулювання.
- Обладнання для змішування та дозування: Системи моніторингу та диспетчеризації: Розробка HMI-інтерфейсів та візуалізація.
- Машини для фасування та пакування: Системи обліку ресурсів (Smart Metering): Збір та аналіз даних лічильників.

Практичне значення

Знання, отримані в рамках цієї дисципліни, є критично важливими для спеціаліста з автоматизації. Випускники зможуть:

- Чітко розуміти, які технологічні параметри (тиск, температура, витрата, якість ресурсу) є ключовими для контролю та автоматизації.
- Визначати, які саме ділянки комунальних мереж потребують автоматизації в першу чергу для мінімізації втрат та оптимізації енергоспоживання.
- Ефективно взаємодіяти з диспетчерами та інженерами комунальних підприємств для вирішення спільних завдань.
- Проєктувати системи управління, які враховують не лише технічні аспекти, але й вимоги енергоефективності, що забезпечує високу якість комунальних послуг.

Цей курс забезпечує поглиблене розуміння роботи розподілених систем керування, мережевого обладнання та процесів, які в них відбуваються у взаємозв'язку з функціями та можливостями систем автоматичного та автоматизованого управління в комунальній сфері.

«Монтаж та налагодження мікроконтролерних систем управління»

1. Загальна інформація

Навчальна дисципліна викладається:

денна форма навчання – на четвертому курсі у восьмому семестрі;

заочна форма навчання - не передбачено.

Тип дисципліни	вибіркова							
Мова викладання	українська							
Кількість кредитів – 3, годин – 90								
Форма навчання	Денна				Заочна			
Аудиторні заняття, годин:	всього	лекції	семінари	практичні	всього	лекції	семінари	практичні
	40	24	2	14	-	-	-	-
Самостійна робота, годин	50				-			
Форма підсумкового контролю	семестр 8 – залік				-			

2. Анотація навчальної дисципліни

Дисципліна «Монтаж та налагодження мікроконтролерних систем управління» є ключовою для фахівців з автоматизації у сфері Інтернету речей (IoT) та інтелектуальних будівель, оскільки вона забезпечує практичні навички перетворення проєкту на робочу систему. Дисципліна фокусується на фізичному впровадженні, збиранні, підключенні та верифікації мікроконтролерних систем (на базі Arduino, ESP32, Raspberry Pi та ін.). Ці системи є основою для реалізації локальної автоматизації та рішень IoT, що вимагають компактності, низького енергоспоживання та інтеграції з бездротовими мережами.

Курс охоплює весь цикл робіт: від підготовки робочого місця, вибору компонентів та розводки низьковольтних ланцюгів до безпосереднього монтажу датчиків і виконавчих пристроїв, їх інтеграції з мікроконтролерами та кінцевого налагодження комунікаційних протоколів (наприклад, Modbus RTU, MQTT, Wi-Fi) та алгоритмів керування. Студенти отримають знання про типові інструменти та методики монтажу, стандарти безпеки при роботі з низьковольтними системами, а також освоюють навички тестування, діагностики несправностей та калібрування мікроконтролерних систем управління в реальних умовах експлуатації. Успішне опанування курсу критично важливе для інженера, що працює у сфері «Розумного будинку» та IoT, де фізичне впровадження системи часто є складнішим, ніж саме програмування.

3. Мета навчальної дисципліни

Метою курсу є надання студентам практичних навичок з фізичного монтажу, підключення, тестування та фінального налагодження мікроконтролерних систем, які використовуються для автоматизації житлових споруд та об'єктів IoT. Це дозволить майбутнім фахівцям з автоматизації самостійно впроваджувати проєкти, забезпечуючи їх фізичну надійність та коректну роботу.

Основним завданням дисципліни є навчити майбутніх фахівців:

- Виконувати якісний монтаж та підключення компонентів мікроконтролерних систем, включаючи датчики, виконавчі механізми та модулі зв'язку.
- Проводити первинне та фінальне налагодження апаратного та програмного забезпечення для забезпечення функціональності.
- Діагностувати та усувати апаратні несправності та помилки комунікації у мікроконтролерних мережах.
- Калібрувати датчики та виконавчі пристрої для забезпечення точності керування.

- Створювати необхідну монтажну та експлуатаційну документацію для впроваджених систем.

4. Зміст дисципліни

Дисципліна охоплює ключові етапи фізичного впровадження та налагодження:

1. Основи монтажу та інструментарій:

- Вибір інструментів та витратних матеріалів для роботи з низьковольтними системами.
- Технології паяння та безпаяльного з'єднання електронних компонентів.
- Правила монтажу та розводки дротів в розподільних шафах та на об'єкті.

2. Підключення та тестування апаратного забезпечення:

- Підключення типових датчиків (температури, вологості, руху, освітленості) до мікроконтролера.
- Підключення силових виконавчих пристроїв (реле, димери, приводи) через інтерфейсні модулі.
- Тестування та діагностика живлення, заземлення та наведень.

3. Налагодження комунікацій та кінцеве введення в експлуатацію:

- Конфігурація мережевих налаштувань (Wi-Fi, Ethernet) та бездротових протоколів (ZigBee, Bluetooth).
- Налагодження обміну даними між мікроконтролером та сервером/хмарною платформою (MQTT, HTTP).
- Проведення комплексного функціонального тестування системи керування та калібрування.

Практичне значення

Знання, отримані в рамках цієї дисципліни, є критично важливими для спеціаліста, що працює з децентралізованими системами автоматизації та IoT. Випускники зможуть:

- Чітко розуміти монтажні схеми та створювати фізично надійні системи.
- Визначати та усувати проблеми, пов'язані з якістю живлення, зв'язком та фізичним підключенням.
- Ефективно взаємодіяти з електромонтажниками та будівельними підрядниками.
- Забезпечувати довготривалу та безпечну експлуатацію впроваджених систем автоматизації.

Блок 3. Напрямок «Інтернет речей та автоматизація житлових споруд»

Блок дисциплін «Інтернет речей та автоматизація житлових споруд» призначений для формування у фахівців поглиблених комплексних знань і практичних навичок у сфері автоматизації та інтелектуального керування інженерними системами сучасних житлових і комерційних будівель (концепція «Розумний будинок»). Цей блок забезпечує глибоке розуміння того, як технології **Інтернету речей (IoT)** та сучасна автоматизація можуть оптимізувати енергоспоживання, підвищити комфорт, безпеку та якість життя мешканців.

Фундаментальні основи

Навчання розпочинається з освоєння базових інженерних дисциплін. Курс «**Основи метрології та технологічні вимірювання**» поглиблює знання студентів про стандартизацію методів та типових рішень для вимірювання ключових параметрів середовища (температура, вологість, освітленість, якість повітря), які є ключовими для контролю та стабільності роботи систем «**Розумного будинку**».

Технології та обладнання

Наступні дисципліни фокусуються на специфіці автоматизації будівель. «**Технологічні процеси та обладнання інженерних систем житлових будівель**» розширює картину сучасних систем опалення, вентиляції, кондиціонування (ОВК), водопостачання та освітлення, що використовуються в житлових спорудах. Одночасно, курс «**Технічні засоби автоматизації інженерних систем житлових будівель**» детально розглядає типові компоненти, що забезпечують автоматизацію цих систем: від **IoT-датчиків і бездротових виконавчих механізмів** до спеціалізованих контролерів, шлюзів та центральних серверів керування будівлею (BMS).

Сучасні рішення та впровадження

Кульмінацією блоку є дисципліни, присвячені інтеграції та практичному впровадженню систем. Курс «**Сучасні технології автоматизації об'єктів класу "розумний будинок"**» вивчає новітні технічні рішення, інтегровані платформи та протоколи зв'язку (**Wi-Fi, Bluetooth, ZigBee, KNX**), що дозволяють створювати повністю автоматизовані, взаємопов'язані житлові простори з централізованим керуванням. Нарешті, «**Монтаж та налагодження систем автоматизації об'єктів класу "розумний будинок"**» надає поглиблені знання та відточує практичні навички з фізичного встановлення, конфігурування, тестування та здачі в експлуатацію комплексних систем автоматизації, використовуючи типові сценарії керування. Загалом, блок формує спеціалістів, здатних проєктувати, впроваджувати та обслуговувати складні системи **Building Automation and Control Systems (BACS)**, що є запорукою успіху в галузі «**Smart Home**» та «**Smart City**».

ОПИСИ ДИСЦИПЛІН БЛОКУ 3. Напряв «Інтернет речей та автоматизація житлових споруд»

«Основи метрології та технологічні вимірювання»

1. Загальна інформація

Навчальна дисципліна викладається:

денна форма навчання – на четвертому курсі у восьмому семестрі;

заочна форма навчання - не передбачено.

Тип дисципліни	вибіркова							
Мова викладання	українська							
Кількість кредитів – 3, годин – 90								
Форма навчання	Денна				Заочна			
Аудиторні заняття, годин:	всього	лекції	семінари	практичні	всього	лекції	семінари	практичні
	40	18	2	10	-	-	-	-
Самостійна робота, годин	50				-			
Форма підсумкового контролю	семестр 8 – залік				-			

2. Анотація навчальної дисципліни

Дисципліна «Основи метрології та технологічні вимірювання» є фундаментальною для фахівців з автоматизації, оскільки вона забезпечує розуміння принципів вимірювання фізичних величин, що є основою будь-якої системи керування. Дисципліна зосереджена на параметрах, критичних для житлових, комерційних будівель та Інтернету речей (IoT).

Курс спрямований на формування поглиблених знань про сучасні засоби та методи вимірювання параметрів мікроклімату (температура повітря та поверхонь, вологість, швидкість руху повітря), якості середовища (концентрація CO₂, леткі органічні сполуки), безпеки (витік газу, задимленість), а також параметрів енергоспоживання (електрична енергія, теплова енергія, вода). Особлива увага приділяється специфіці IoT-сенсорів: їхній мініатюрності, низькому енергоспоживанню, інтеграції з бездротовими комунікаційними протоколами (ZigBee, Bluetooth, Wi-Fi) та необхідності забезпечення високої точності та надійності в умовах домашнього/офісного застосування. Студенти вивчають основи метрології, включаючи поняття похибки, калібрування, стандартизації та державного нагляду, адаптуючи ці знання до вимог «Розумного будинку».

3. Мета навчальної дисципліни

Метою курсу є надання студентам комплексних знань про теоретичні та практичні основи метрології та ознайомлення з принципами роботи сучасних вимірювальних засобів, що використовуються в автоматизації інженерних систем будівель та IoT. Це дозволить майбутнім фахівцям з автоматизації ефективно обирати, встановлювати, калібрувати та інтегрувати датчики та вимірювальні пристрої для точного моніторингу та керування системами «Розумного будинку».

Основним завданням дисципліни є навчити майбутніх фахівців:

- Критично оцінювати метрологічні характеристики різних типів датчиків для IoT та систем автоматизації будівель.
- Розуміти принципи перетворення фізичних величин на електричні або цифрові сигнали.
- Ознайомитися з конструктивними особливостями та протоколами обміну даними бездротових сенсорів.

- Забезпечувати точність та достовірність вимірювань, необхідних для енергоефективного та комфортного керування (наприклад, для систем клімат-контролю та освітлення).

4. Зміст дисципліни

Дисципліна охоплює ключові аспекти метрології та вимірювань з акцентом на сферу житлових споруд:

1. Основи метрології та вимірювань:

- Теоретичні основи: термінологія, одиниці вимірювань, види похибок та їх розрахунок.
- Стандартизація та забезпечення єдності вимірювань.
- Методи калібрування та перевірки вимірювальних приладів.

2. Вимірювання параметрів IoT та інженерних систем:

- Вимірювання температури (термістори, термопари, RTD, цифрові датчики).
- Вимірювання вологості та якості повітря.
- Вимірювання енергетичних ресурсів (лічильники електроенергії, тепла, води) та їх інтеграція в мережу.
- Вимірювання освітленості та параметрів безпеки (рух, вібрація, пожежа, затоплення).
- Особливості бездротових вимірювальних систем.

Практичне значення

Знання, отримані в рамках цієї дисципліни, є критично важливими для спеціаліста з автоматизації «Розумних будинків». Випускники зможуть:

- Чітко розуміти, які вимірювальні пристрої є оптимальними для конкретних завдань IoT, враховуючи точність та бюджет.
- Ефективно взаємодіяти з монтажними та налагоджувальними бригадами, забезпечуючи правильне встановлення та конфігурацію сенсорної мережі.
- Проєктувати системи збору даних, які враховують необхідну частоту опитування, канали зв'язку та обробку вимірювальної інформації.
- Налаштовувати та діагностувати несправності у вимірювальних каналах систем керування будівлею.

«Технологічні процеси та обладнання інженерних систем житлових будівель»

1. Загальна інформація

Навчальна дисципліна викладається:

денна форма навчання – на четвертому курсі у сьомому семестрі;

заочна форма навчання - не передбачено.

Тип дисципліни	вибіркова							
Мова викладання	українська							
Кількість кредитів – 3, годин – 90								
Форма навчання	Денна				Заочна			
Аудиторні заняття, годин:	всього	лекції	семінари	практичні	всього	лекції	семінари	практичні
	52	40	2	10	-	-	-	-
Самостійна робота, годин	38				-			
Форма підсумкового контролю	семестр 7 – залік				-			

2. Анотація навчальної дисципліни

Дисципліна «Технологічні процеси та обладнання інженерних систем житлових будівель» є важливою для фахівців з автоматизації, оскільки вона забезпечує розуміння об'єкта управління в контексті житлових і комерційних будівель (технології «Розумного будинку»). Дисципліна зосереджена на мікро- та макрокліматичних процесах та життєзабезпеченні. Навчальна дисципліна спрямована на формування поглиблених знань про сучасні інженерні системи та принципи роботи основного і допоміжного обладнання, що забезпечує комфорт, безпеку та енергоефективність у будівлі.

Студенти вивчають фізичні основи, що лежать в основі теплообміну, гідродинаміки та газообміну в умовах приміщень. Особлива увага приділяється принципам побудови технологічних схем Опалення, Вентиляції та Кондиціонування (ОВК), систем водопостачання та водовідведення, а також електроосвітлення та безпеки. Курс охоплює такі типові операції, як регулювання потоків теплоносіїв, керування швидкістю обміну повітря, зонування клімату, а також автоматизоване керування освітленням та системою безпеки. Знання про ефективність процесів, енергозбереження та адаптивну автоматизацію розглядаються як ключові аспекти для забезпечення глибокого розуміння студентами принципів автоматизації об'єктів класу «Розумний будинок» та IoT.

3. Мета навчальної дисципліни

Метою курсу є надання студентам комплексних знань про основні технологічні процеси, що відбуваються в інженерних системах житлових будівель, та ознайомлення з принципами роботи сучасного обладнання цих систем. Це дозволить майбутнім фахівцям з автоматизації ефективно проєктувати, налагоджувати та оптимізувати автоматизовані системи управління, враховуючи специфіку комфорту, безпеки та енергоефективності будівель.

Основним завданням дисципліни є навчити майбутніх фахівців критично оцінювати інженерне обладнання, виходячи з особливостей кліматичних умов, вимог до комфорту кінцевого споживача та енергетичних показників. Студенти ознайомляться з конструктивними особливостями котлів, насосів, вентиляторів, теплообмінників, приводів клапанів, а також їх експлуатаційними характеристиками, правилами монтажу, налагодження та безпечної експлуатації. Практична складова включає навички контролю технологічних параметрів (температура, вологість, CO₂), діагностики несправностей та обслуговування обладнання.

4. Зміст дисципліни

Дисципліна охоплює ключові аспекти життєзабезпечення будівель:

1. Основи технологічних процесів інженерних систем:

- **Теплові процеси:** Основи теплопередачі, розрахунок тепловтрат, керування системами опалення (котельні, теплові насоси, радіатори).
- **Гідромеханічні процеси:** Розрахунок та керування циркуляцією рідин у системах водопостачання, водовідведення та ОВК (насосні групи, клапани, змішувачі).
- **Газообмінні процеси:** Розрахунок та керування вентиляцією та кондиціонуванням (повітрообмін, рекуперація, зволоження/осушення).
- **Електротехнічні процеси:** Керування освітленням (світловий потік, колірна температура, димування) та електроспоживанням.

2. Обладнання інженерних систем житлових будівель:

- Обладнання для ОВК: котли, теплообмінники, чиллери, вентиляційні установки, приводи заслінок.
- Обладнання для водопостачання: насоси підвищення тиску, регулятори витрати, системи підготовки води.
- Обладнання для безпеки: системи контролю доступу, охоронна та пожежна сигналізація, відеоспостереження.
- Виконавчі механізми та пристрої: сервоприводи, електромагнітні клапани, реле та диммери.

Практичне значення

Знання, отримані в рамках цієї дисципліни, є критично важливими для спеціаліста з автоматизації «Розумного будинку». Випускники зможуть:

- Чітко розуміти, які параметри (температура, тиск, витрата, концентрація CO₂, присутність) є ключовими для контролю та автоматизації житлових просторів.
- Визначати, які саме ділянки інженерних систем потребують автоматизації в першу чергу для максимальної енергоефективності.
- Ефективно взаємодіяти з архітекторами та інженерами-будівельниками для вирішення спільних завдань.
- Проекувати системи управління, які враховують не лише технічні аспекти, але й вимоги до комфорту та енергозбереження, що забезпечує високу якість життя.

Цей курс забезпечує поглиблене розуміння роботи інженерних машин, апаратів та процесів які в них відбуваються у взаємозв'язку з функціями та можливостями систем автоматичного та автоматизованого управління в будівельній галузі (Building Automation).

«Технічні засоби автоматизації інженерних систем житлових будівель»

1. Загальна інформація

Навчальна дисципліна викладається:

денна форма навчання – на четвертому курсі у сьомому семестрі;

заочна форма навчання - не передбачено.

Тип дисципліни	вибіркова							
Мова викладання	українська							
Кількість кредитів – 3, годин – 90								
Форма навчання	Денна				Заочна			
Аудиторні заняття, годин:	всього	лекції	семінари	практичні	всього	лекції	семінари	практичні
	52	30	2	20	-	-	-	-
Самостійна робота, годин	38				-			
Форма підсумкового контролю	семестр 7 – залік				-			

2. Анотація навчальної дисципліни

Дисципліна «Технічні засоби автоматизації інженерних систем житлових будівель» є важливою для фахівців з автоматизації, оскільки вона забезпечує розуміння компонентної бази для створення сучасних систем автоматизації будівель (BACS) та об'єктів класу «Розумний будинок». Навчальна дисципліна спрямована на формування поглиблених знань про принципи роботи, характеристики, стандартизацію та застосування основних і допоміжних технічних засобів, що використовуються для автоматизації інженерних систем житлових і комерційних будівель (ОВК, освітлення, безпека, енергоменеджмент).

Ключовою відмінністю курсу від однотипних дисциплін Блоку 1 («Технічні засоби автоматизації харчових виробництв») та Блоку 2 є фокус на технологіях Інтернету речей (IoT) та специфічних комунікаційних стандартах будівельної автоматизації (наприклад, KNX, Zigbee). Студенти вивчають принципи побудови систем, де переважають бездротові сенсори, інтелектуальні контролери малих розмірів, шлюзи (gateways) та мережеві пристрої, які забезпечують комплексну інтеграцію систем комфорту та енергоефективності, а не лише керування окремими промисловими процесами.

3. Мета навчальної дисципліни

Метою курсу є надання студентам комплексних знань про типові та інноваційні технічні засоби, що застосовуються в системах автоматизації інженерних систем будівель, та ознайомлення з принципами їхнього вибору, монтажу та інтеграції. Це дозволить майбутнім фахівцям з автоматизації ефективно проектувати, налагоджувати та обслуговувати інтелектуальні системи керування будівлями, враховуючи вимоги до комфорту, енергозбереження та безпеки.

Основним завданням дисципліни є навчити майбутніх фахівців критично оцінювати технічні засоби автоматизації, виходячи з функціональних вимог системи, особливостей комунікаційного середовища та економічних показників. Студенти ознайомляться з конструктивними особливостями датчиків, виконавчих механізмів, контролерів, їх експлуатаційними характеристиками, правилами монтажу, конфігурування та безпечної експлуатації.

Завдання дисципліни:

- Вивчення архітектури та функціоналу сенсорів і виконавчих пристроїв для ОВК, освітлення та безпеки.

- Освоєння послідовності та взаємозв'язку комунікаційних протоколів (KNX, Modbus, IoT-протоколи).
- Аналіз конструкцій та принципів роботи спеціалізованих контролерів та шлюзів.
- Розуміння взаємозв'язку між характеристиками компонентів та якістю керування системою.

4. Зміст дисципліни

Дисципліна охоплює ключові аспекти компонентної бази автоматизації будівель, починаючи від польових пристроїв і закінчуючи мережевим обладнанням.

1. Сенсори та вимірювальні пристрої:

- Механічні процеси: Датчики температури, вологості, тиску, якості повітря.
- Гідромеханічні процеси: Сенсори присутності, освітленості, руху, відкриття / закриття.
- Теплові процеси: Вимірювання витрати енергоресурсів (тепло, вода, електроенергія).
- Масообмінні процеси: Бездротові та дротові сенсорні технології.

2. Виконавчі механізми та пристрої:

- Обладнання для підготовки сировини: Приводи клапанів та заслінок систем ОВК, регулятори потужності (димери).
- Апарати для теплової обробки: Електромагнітні реле, контактори, твердотільні реле.
- Обладнання для змішування та дозування: Спеціалізовані виконавчі пристрої для систем безпеки та контролю доступу.
- Машини для фасування та пакування: Системи безперебійного живлення (UPS) для автоматики.

Практичне значення

Знання, отримані в рамках цієї дисципліни, є критично важливими для спеціаліста з автоматизації. Випускники зможуть:

- Чітко розуміти, які технічні параметри (точність сенсора, швидкість актуатора, тип інтерфейсу) є ключовими для вибору обладнання.
- Визначати, які саме технічні засоби найкраще підходять для інтеграції інженерних систем «Розумного будинку».
- Ефективно взаємодіяти з проєктувальниками та інсталяторами систем автоматизації будівель.
- Проєктувати системи управління, які враховують не лише технічні аспекти компонентів, але й вимоги стандартів та протоколів для забезпечення масштабованості та взаємодії.

Цей курс забезпечує поглиблене розуміння роботи окремих технічних засобів, їхньої інтеграції та функцій у складі складних розподілених систем керування, які є характерними для сучасної автоматизації житлових та комерційних споруд.

«Сучасні технології автоматизації об'єктів класу "розумний будинок"»

1. Загальна інформація

Навчальна дисципліна викладається:

денна форма навчання – на четвертому курсі у восьмому семестрі;

заочна форма навчання - не передбачено.

Тип дисципліни	вибіркова							
Мова викладання	українська							
Кількість кредитів – 3, годин – 90								
Форма навчання	Денна				Заочна			
Аудиторні заняття, годин:	всього	лекції	семінари	практичні	всього	лекції	семінари	практичні
	48	26	2	20	-	-	-	-
Самостійна робота, годин	42				-			
Форма підсумкового контролю	семестр 8 – залік				-			

2. Анотація навчальної дисципліни

Дисципліна «Сучасні технології автоматизації об'єктів класу "розумний будинок"» є ключовою для фахівців з автоматизації в галузі «Інтернету речей та автоматизації житлових споруд». Вона забезпечує поглиблене розуміння інтегрованих, мережевих та бездротових систем керування в контексті підвищення комфорту, безпеки та енергоефективності будівель. Дисципліна зосереджується на архітектурі інтелектуальних будівель (BMS/BAS), вивчаючи переважно розподілені, мережеві, хмарні та бездротові технології.

Курс охоплює вивчення стандартів та протоколів зв'язку для розумних будинків (KNX, Modbus, BACnet, Z-Wave, ZigBee), розглядає архітектуру та функціонал IoT-платформ (наприклад, Google Home, Apple HomeKit, Amazon Alexa) та спеціалізованих систем керування (наприклад, Crestron, Loxone). Студенти вивчають принципи створення скриптів та сценаріїв інтелектуального керування (автоматичне регулювання освітлення, клімату, мультимедіа та безпеки), а також основи аналізу даних для оптимізації енергоспоживання (Енергоменеджмент). Знання про хмарні технології, кібербезпеку в IoT та інтеграцію різнорідних систем є ключовими для формування фахівця, здатного проєктувати та впроваджувати комплексні системи автоматизації житлових та комерційних будівель.

3. Мета навчальної дисципліни

Метою курсу є надання студентам комплексних знань про новітні технічні рішення, інтегровані платформи та комунікаційні протоколи, що використовуються для автоматизації об'єктів класу «Розумний будинок» та «Розумна будівля». Це дозволить майбутнім фахівцям з автоматизації ефективно проєктувати, інтегрувати, налаштовувати та оптимізувати інтелектуальні системи, враховуючи специфіку комфорту, безпеки та енергоефективності.

Основним завданням дисципліни є навчити майбутніх фахівців:

- Критично оцінювати та обирати оптимальні комунікаційні стандарти (дротові та бездротові) для конкретного проєкту автоматизації будівлі.
- Проєктувати архітектуру інтегрованих систем керування будівлею, включаючи хмарні сервіси та локальні контролери.
- Ознайомитися з конфігурацією та програмуванням центральних шлюзів та серверів, що керують підсистемами (ОВК, освітлення, безпека, мультимедіа).

- Опанувати принципи створення складних сценаріїв та алгоритмів керування, що базуються на штучному інтелекті (AI) та машинному навчанні для оптимізації комфорту та енерговитрат.

4. Зміст дисципліни

Дисципліна охоплює ключові аспекти сучасних технологій автоматизації будівель:

1. **Архітектура та стандартизація «Розумного будинку»:**
 - Мережеві та багаторівневі архітектури інтелектуальних будівель (BMS).
 - Дротові стандарти: KNX, Modbus, BACnet та їх застосування.
 - Бездротові протоколи: Z-Wave, ZigBee, LoRaWAN та їх інтеграція з IoT.
2. **Програмні платформи та інтеграція:**
 - Центральні сервери та шлюзи: конфігурування та функціональність.
 - IoT-платформи та хмарні сервіси.
 - Інтерфейси користувача (НМІ/НСІ) та мобільні додатки для керування системою.
3. **Спеціалізовані підсистеми та алгоритми:**
 - Автоматизація ОВК: точне регулювання клімату, зоновий контроль.
 - Керування освітленням (DALI, DMX) та затіненням.
 - Системи безпеки (відеоспостереження, контроль доступу) та протипожежний захист.
 - Створення логіки та сценаріїв керування з елементами AI та оптимізації.

Практичне значення

Знання, отримані в рамках цієї дисципліни, є критично важливими для спеціаліста з автоматизації в сфері нерухомості. Випускники зможуть:

- Чітко розуміти, які технологічні параметри (температура, якість повітря, рівень освітлення) є ключовими для контролю та автоматизації комфорту.
- Визначати, які саме ділянки будівлі потребують інтеграції в мережу IoT та BMS у першу чергу.
- Ефективно взаємодіяти з архітекторами, дизайнерами та забудовниками для вирішення спільних завдань.
- Проєктувати системи управління, які враховують не лише технічні аспекти, але й вимоги користувачів та екологічні стандарти, що забезпечує високу якість життя та економію ресурсів.

Цей курс забезпечує поглиблене розуміння роботи інтегрованих мережевих систем, їх архітектури та функціоналу, які в них відбуваються у взаємозв'язку з функціями та можливостями систем автоматичного та інтелектуального управління будівлею.

1. Загальна інформація

Навчальна дисципліна викладається:

денна форма навчання – на четвертому курсі у восьмому семестрі;

заочна форма навчання - не передбачено.

Тип дисципліни	вибіркова							
Мова викладання	українська							
Кількість кредитів – 3, годин – 90								
Форма навчання	Денна				Заочна			
Аудиторні заняття, годин:	всього	лекції	семінари	практичні	всього	лекції	семінари	практичні
	40	24	2	14	-	-	-	-
Самостійна робота, годин	50				-			
Форма підсумкового контролю	семестр 8 – залік				-			

2. Анотація навчальної дисципліни

Дисципліна «Монтаж та налагодження систем автоматизації об'єктів класу «розумний будинок»» є ключовою для фахівців з автоматизації, оскільки вона забезпечує практичні навички з фізичного впровадження, інтеграції та запуску в експлуатацію систем «Розумний будинок» (Smart Home). Дисципліна має виключно практичну спрямованість. Вона переносить знання з проєктування в площину реалізації та фізичного виконання робіт.

Навчальна дисципліна спрямована на формування поглиблених знань і вмінь у сфері кабельної прокладки, монтажу компонентів (датчиків, актуаторів, контролерів, мережевого обладнання), конфігурування програмного забезпечення та тестування функціональності інтегрованих систем. Студенти вивчають нормативи та стандарти безпеки (зокрема, електробезпеки) під час монтажних робіт, особливості роботи з бездротовими технологіями (ZigBee, Z-Wave, Wi-Fi) та провідними шинами (KNX, Modbus). Особлива увага приділяється процедурам пусконалагодження, діагностиці несправностей на фізичному та програмному рівнях, а також створенню виконавчої документації.

3. Мета навчальної дисципліни

Метою курсу є надання студентам комплексних практичних навичок, необхідних для самостійного виконання повного циклу робіт з впровадження систем автоматизації будівель: від отримання проєктної документації до здачі готової системи замовнику. Це дозволить майбутнім фахівцям з автоматизації ефективно монтувати, підключати, програмувати логіку роботи та налагоджувати інтелектуальні системи керування житловими просторами.

Основним завданням дисципліни є навчити майбутніх фахівців:

- **Критично оцінювати** монтажну схему та проєкт на предмет відповідності будівельним нормам та технологічним вимогам.
- **Правильно виконувати** електромонтажні роботи, підключення низьковольтних та силових ланцюгів систем автоматизації.
- **Опанувати** типові середовища конфігурування та налагодження центральних контролерів та шлюзів IoT.
- **Проводити** всебічне функціональне тестування, калібрування датчиків та діагностику несправностей обладнання.

4. Зміст дисципліни

Дисципліна охоплює ключові етапи фізичної реалізації та запуску системи:

1. Основи монтажних робіт:

- Механічні процеси: Читання та аналіз проектної та монтажної документації.
- Гідромеханічні процеси: Методи прокладки кабельних трас та монтаж розподільних шаф.
- Теплові процеси: Правила встановлення та підключення датчиків, виконавчих пристроїв та панелей керування.
- Масообмінні процеси: Дотримання норм електробезпеки та пожежної безпеки при монтажі.

2. Налаштування та тестування систем:

- Обладнання для підготовки сировини: Конфігурування мережевих параметрів та комунікаційних протоколів (KNX, Modbus TCP, MQTT).
- Апарати для теплової обробки: Первинне програмування контролерів та шлюзів, завантаження сценаріїв.
- Обладнання для змішування та дозування: Методи функціонального тестування, калібрування та усунення несправностей.
- Машини для фасування та пакування: Складання протоколів пусконаладжувальних робіт та виконавчої документації.

Практичне значення

Знання, отримані в рамках цієї дисципліни, є критично важливими для спеціаліста, який безпосередньо впроваджує рішення. Випускники зможуть:

- Чітко розуміти, які етапи монтажу є ключовими для надійності роботи системи та її подальшого обслуговування.
- Визначати, які саме ділянки системи потребують посиленого тестування та налагодження.
- Ефективно взаємодіяти з будівельними підрядниками та іншими інженерними службами на об'єкті.
- Проектувати системи управління, які враховують не лише технічні аспекти, але й технологічні вимоги, що забезпечує високу якість і безпеку продукції. (Забезпечувати фізичну якість, надійність та безпеку встановленої системи відповідно до нормативів).

Цей курс забезпечує поглиблене розуміння роботи технологічних машин, апаратів та процесів які в них відбуваються у взаємозв'язку з функціями та можливостями систем автоматичного та автоматизованого управління. (Цей курс забезпечує безпосередній перехід від теоретичного проектування до практичного впровадження, формуючи спеціаліста, здатного ввести систему автоматизації в експлуатацію на об'єкті).

Заступник директора з НМР



Алла КАРАГУЦА

Голова Циклової комісії КІТ та мехатроніки



Ігор ЯРОВИЙ