



Комп'ютерно-інтегровані технології проектування сучасного обладнання

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Третій (аспірантський)
Галузь знань	13 – Механічна інженерія
Спеціальність	133 – Галузеве машинобудування
Освітня програма	«Галузеве машинобудування»
Статус освітнього компонента	Вибірковий
Обсяг дисципліни	150 годин/5 кредитів ЄКТС
Рік підготовки, семестр	2 курс, весняний семестр
Форма навчання	Очна (денна)
Розклад занять	1 лекція щотижня, 1 практичне заняття кожні два тижні
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Залік
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачі	к.т.н., доцент, Семінський Олександр Олегович, forstd@ukr.net , @mahnv_kpi
Розміщення курсу	http://ci.kpi.ua

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Побудова і вміння використовувати контрольні-вимірні комплекси і керуючі пристрої є важливим аспектом проведення досліджень і управління виробництвами. Це забезпечують знання з прикладного програмування, принципів визначення властивостей середовищ і величин, що характеризують режими роботи обладнання, а також вміння оцінювати надійність визначених величин. Результати вивчення дисципліни поєднують теоретичні відомості з прикладами їх практичного застосування і можуть бути використані у науково-дослідній і інженерно-виробничій видах діяльності, а також бути застосовані у побуті.

Мета дисципліни полягає у вивченні принципів побудови вимірних комплексів для контролю параметрів технологічних процесів і проведення вимірювань, основ програмування кінцевих пристроїв, у тому числі обробки сигналів і аналізу даних контрольних-вимірних засобів, управління керуючими пристроями і засобами індикації.

Дисципліна формує наступні **компетентності**:

- здатність до застосування здобутих знань у практичній діяльності на засадах загальної та спеціальної методології;

- здатність до застосовування типових аналітичних методів та комп'ютерних програмних засобів для наукових досліджень та розв'язування інженерних та дослідницьких задач галузевого машинобудування;

- здатність ініціювати, організовувати та проводити комплексні теоретичні та експериментальні дослідження в галузі науково-дослідницької та інноваційної діяльності, які приводять до отримання нових знань.

До **програмних результатів навчання** після вивчення дисципліни належать:

- уміння використовувати інноваційні методи проектної діяльності для реалізації наукових досліджень;

- оволодіння принципами планування і проведення експериментальних досліджень з максимальною інформативністю у частині апаратно-програмного забезпечення;

- уміння використовувати інформаційні технології для розробки дослідницьких проектів, проведення соціальної експертизи процесів і об'єктів дослідницької діяльності.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Вивчення дисципліни ґрунтується на фахових знаннях у межах вивчення нормативної частини освітньої програми. Бажано попереднє оволодіння знаннями щодо основ електротехніки і програмування. Дисципліна допомагає у забезпеченні наукової складової програми підготовки докторів філософії.

3. Зміст навчальної дисципліни

Тема 1. Основні відомості про вимірювання.

Тема 2. Основи програмування мікроконтролерів.

Тема 3. Програмування пристроїв введення-виведення інформації.

Тема 4. Програмування датчиків та побудова систем вимірювання.

Тема 5. Сервоприводи і крокові двигуни.

Тема 6. Робота з даними.

Тема 7. Робота за тематикою дослідження.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література:

1. Зорі А.А. Сучасні мікроконтролери. Теорія і практика використання стандартних модулів Arduino : навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / А.А. Зорі, В.П. Тарасюк, О.А. Штепа. – Покровськ: ДВНЗ "ДонНТУ", 2017. - 280 с.

2. Кулаков М.В. Технологические измерения и приборы для химических производств: учебное пособие / М.В. Кулаков. – М.: Машиностроение, 1983. – 424 с.

3. Петин В. Проекты с использованием контроллера Arduino / В. Петин. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2014. – 398 с.

4. Стенцель Й.І. Вимірювання в хімічній технології : підручник / Й.І. Стенцель, О.Б. Целіщев, М.Г. Лорія. – Луганськ: Вид-во СХУ ім. В. Даля, 2007. – 480 с.

5. Яцук В.О. Методи підвищення точності вимірювань: підручник / В.О. Яцук, П.С. Малачівський. – Львів: Бескид Біт, 2008. – 368 с.

Додаткова література:

1. Войцицький А.П. Методи та засоби вимірювання параметрів навколишнього середовища: посібник для студентів спеціальності "Екологія та охорона навколишнього середовища" / А.П. Войцицький, Б.М. Федішин, Б.В. Борисюк. – Житомир: ДАУ, 2018. – 362 с.

2. Курилов А.Ф. Теплотехнічні вимірювання і прилади: навчальний посібник / А.Ф. Курилов, В.М. Козін. – Суми: Сумський державний університет, 2015. – 188 с.

3. Лукінюк М.В. Технологічні вимірювання та прилади: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / М.В. Лукінюк. – Київ: НТУУ"КПІ", 2007. – 436 с.

4. Тришкін В.Я. Метрологічне забезпечення вимірювань хімічних виробництв: навч. посіб. / В.Я. Тришкін, О.П. Мисов. – Дніпропетровськ: УДХТУ, 2004. – 172 с.

5. Шикалов В.С. Технологічні вимірювання: навчальний посібник / В.С. Шикалов. – Київ: Кондор, 2007. – 168 с.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Календарно-тематичний план

Тиждень	Зміст навчальної роботи	СРС (96 годин за навчальним планом)
Тема 1. Основні відомості про вимірювання.		
1, I тиждень	Лекція 1. Сутність і основні характеристики вимірювань. Методи вимірювань. Похибки вимірювань.	Опрацювання тематики заняття.
2, II тиждень	Лекція 2. Засоби вимірювання. Правила складання схем вимірювання. Параметри і характеристики вимірювальних пристроїв. Похибки вимірювальних пристроїв. Практичне заняття 1. Відпрацювання складання схем вимірювання.	Опрацювання тематики занять. Складання схеми вимірювання за тематикою дослідження.
3, I тиждень	Лекція 3. Технологічні вимірювання. Використання мікроконтролерів для побудови вимірювальних комплексів	Опрацювання тематики заняття.
Тема 2. Основи програмування мікроконтролерів.		
4, II тиждень	Лекція 4. Основи програмування мікроконтролерів. Практичне заняття 2. Ознайомлення з середовищем Arduino IDE.	Опрацювання тематики занять. Вивчення синтаксису мета-мови програмування Wiring.
5, I тиждень	Лекція 5. Основи програмування мікроконтролерів (продовження).	Опрацювання тематики заняття. Вивчення функцій та особливостей їх застосування.
Тема 3. Програмування пристроїв введення-виведення інформації.		
6, II тиждень	Лекція 6. Робота з портами. Бібліотеки Serial і SoftwareSerial. Практичне заняття 3. Розробка простих програм для мікроконтролера Arduino.	Опрацювання тематики занять. Відпрацювання роботи з портами.

<i>Тиждень</i>	<i>Зміст навчальної роботи</i>	<i>СРС (96 годин за навчальним планом)</i>
7, I тиждень	Лекція 7. Принципи роботи рідкокристалічних дисплеїв. Функціонал бібліотеки LiquidCrystal.	Опрацювання тематики заняття.
8, II тиждень	Лекція 8. Програмування рідкокристалічних дисплеїв. Практичне заняття 4. Відпрацювання складання програм для роботи з рідкокристалічними дисплеями.	Опрацювання тематики занять. Відпрацювання роботи з рідкокристалічними дисплеями.
9, I тиждень	Лекція 9. Програмування засобів введення (клавіатура, миш).	Опрацювання тематики заняття. Відпрацювання роботи з клавіатурою і мишею.
Тема 4. Програмування датчиків та побудова систем вимірювання.		
10, II тиждень	Лекція 10. Робота з протоколом 1-Wire. Функціонал бібліотеки OneWire. Практичне заняття 5. Робота з бібліотекою OneWire.	Опрацювання тематики заняття.
11, I тиждень	Лекція 11. Датчики температури та її вимірювання з використанням мікроконтролерів.	Опрацювання тематики заняття. Відпрацювання роботи з датчиками температури.
12, II тиждень	Лекція 12. Датчики вологості та її вимірювання з використанням мікроконтролерів. Практичне заняття 6. Програмування датчиків температури і вологості.	Опрацювання тематики занять. Відпрацювання роботи з датчиками вологості.
13, I тиждень	Лекція 13. Датчики тиску та його вимірювання з використанням мікроконтролерів.	Опрацювання тематики заняття. Відпрацювання роботи з датчиками тиску.
14, II тиждень	Лекція 14. Датчики витрати текучих середовищ. Практичне заняття 7. Програмування датчиків тиску і витрати.	Опрацювання тематики занять. Вибір засобів для реалізації вимірювань відповідно до схеми вимірювання за тематикою дослідження.
15, I тиждень	Лекція 15. Оптопари та принципи побудови вимірювачів на їх основі. Датчики відстані.	Опрацювання тематики заняття. Розробка програм для обраних засобів вимірювання.
Тема 5. Сервоприводи і крокові двигуни.		
16, II тиждень	Лекція 16. Сервоприводи, крокові двигуни та їх програмування. Практичне заняття 8. Програмування сервоприводів і крокових двигунів.	Опрацювання тематики занять. Розробка програм для обраних засобів вимірювання.
Тема 6. Робота з даними.		

Тиждень	Зміст навчальної роботи	СРС (96 годин за навчальним планом)
17, I тиждень	Лекція 17. Робота з накопичувачами даних. Збереження даних на SD-карту. Функціонал бібліотеки SD.	Опрацювання тематики заняття. Відпрацювання роботи з SD-карткою. Підготовка проекту за тематикою дослідження.
Тема 7. Робота за тематикою дослідження.		
18, II тиждень	Лекція 18. Представлення проектів за тематикою досліджень. Практичне заняття 9. Залікове заняття.	Підготовка до залікового заняття.

6. Самостійна робота студента/аспіранта

Види самостійної роботи вказані в таблиці в п.5, відповідно до навчальних тижнів та запланованих навчальних занять.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Система вимог до студентів:

- **правила відвідування занять** – відвідування занять усіх видів (лекції, практичні заняття) - обов'язкове як при навчанні в аудиторіях, так і при дистанційному режиму навчання. В останньому випадку заняття проводяться в режимі Zoom-конференцій і аспіранти їх «відвідують» під'єднуючись за наданими викладачами посиланнями;

- **правила поведінки на заняттях** – не заважати зайвою діяльністю, розмовами (у тому числі телефоном) іншим аспірантам слухати лекції або працювати на практичних заняттях. В аудиторіях та при дистанційному навчанні вдома дотримуватись правил техніки безпеки;

- **правила зарахування практичних занять і нарахування балів за їх виконання** – викладач оцінює роботу аспіранта під час заняття, якість і своєчасність представлення результатів виконання завдання;

- **правила захисту індивідуальних завдань** – проекти за тематикою досліджень презентуються на останньому лекційному занятті і обов'язковим обговоренням представлених результатів;

- **правила призначення заохочувальних та штрафних балів** – заохочувальні бали не передбачені; по 4 штрафних бали нараховується за відсутність на занятті без поважної причини, при невчасному виконанні практичних завдань або невчасному представленні проекту за темою дослідження;

- **політика дедлайнів та перескладань:**

1) здача і оцінювання результатів виконання усіх завдань відбувається виключно під час аудиторних занять;

2) перескладання заліку здійснюються за графіком, встановленим на рівні університету у терміни, визначені викладачем і повідомлені аспірантам при оголошенні рейтингових балів;

- **політика щодо академічної доброчесності** – аспіранти зобов'язані дотримуватись положень Кодексу честі та вимог академічної доброчесності під час освітнього процесу.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Поточний контроль: оцінювання роботи на практичних заняттях (виконання завдань на кожному із занять оцінюється до 8 балів, максимум за всі практичні заняття становить 64 бали), підготовка і презентація проекту за темою дослідження оцінюється максимально у 36 балів.

Календарний контроль: провадиться двічі на семестр на 7-8 та 14-15 тижнях як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу - студент отримує «задовільно» під час першого та другого календарного контролю, якщо його поточний рейтинг складає не менше за 0,5 від максимальної кількості балів, можливої на момент контролю.

Семестровий контроль: залік.

Умови допуску до семестрового контролю:

- допуск до складання заліку можливий тільки у разі успішних відпрацювання всіх практичних занять і презентації проекту за тематикою дослідження;
- аспіранти, які протягом семестру отримали сумарний рейтинговий бал < 25 до складання заліку не допускаються;
- у разі, якщо станом на початок практичного заняття 9 аспірант має сумарний рейтинговий бал < 60, він не може отримати позитивний результат складання заліку.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

<i>Кількість балів</i>	<i>Оцінка</i>
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Перескладання проводиться за «жорсткою» схемою (з анулюванням попередніх балів) і полягає у виконанні контрольного завдання, що складається з одного теоретичного питання (за лекційним матеріалом), яке оцінюється максимум у 40 балів, і одного практичного питання (прикладної задачі), яке оцінюється максимум у 60 балів.

Оцінювання контрольного завдання здійснюється наступним чином. За відповідь на питання бали нараховуються відповідно до повноти і обґрунтованості відповіді пропорційно відповідній максимальній кількості балів. Якщо відповідь містить менше 30 % потрібної інформації, вона вважається незадовільною, і за неї нараховується 0 балів. Залікова оцінка визначається як сума балів за відповіді на обидва питання.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доцентом кафедри МАХНВ, к.т.н., доцентом Семінським Олександром Олеговичем.

Ухвалено на засіданні кафедри машин та апаратів хімічних і нафтопереробних виробництв (протокол № 18 від 02 червня 2020 р.)

Погоджено методичною комісією інженерно-хімічного факультету (протокол № 6 від 12 червня 2020 р.)