

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
Навчально-науковий інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук
Кафедра інформаційних технологій та комп'ютерної фізики

СИЛАБУС
навчальної дисципліни

«Пристрої зв'язку з об'єктом»
(вибіркова)

Освітньо-професійна програма «Інформаційні системи та технології»

Спеціальність 126 Інформаційні системи та технології

Галузь знань 12 Інформаційні технології

Рівень вищої освіти перший бакалаврський

Мова навчання українська

Розробник: Баловсяк Сергій Васильович, доцент кафедри КСМ, доцент кафедри ІТтаКФ (за сумісництвом), доктор технічних наук

Профайл викладача:

<https://csn.chnu.edu.ua/employees/balovsyak-sergij-vasylovych>

Контактний тел. +380372509432

E-mail: s.balovsyak@chnu.edu.ua

Сторінка курсу в Moodle:

<https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=2445>

Консультації:

Очні або on-line: згідно з розкладом (1 раз у 2 тижні)

1. Анотація дисципліни

Курс «Пристрої зв'язку з об'єктом» призначений для розширення компетентностей випускників спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології» в галузі прикладного застосування комп'ютерних інформаційно-вимірювальних систем у наукових дослідженнях та на виробництві. Введення курсу в навчальний план дозволяє надати студентам додаткові знання та практичні навички, які вони зможуть застосовувати як при подальшому навчанні, так і в майбутній професійній діяльності.

2. Мета навчальної дисципліни: формування необхідного рівня теоретичної і практичної підготовки студентів для грамотного використання ними знань про принципи організації зв'язку комп'ютерних вимірювально-керуючих пристроїв з об'єктом, що є необхідним при вивченні суміжних дисциплін та у майбутній професійній діяльності, де потребуються теоретичні знання і практичні навички для вирішення прикладних завдань. Перевага вибіркової дисципліни полягає в тому, що в процесі її вивчення у студентів на основі отриманих теоретичних знань формуються уміння розробляти власні вимірювально-керуючі системи на базі комп'ютера, включаючи розробку як апаратної, так і програмної частини.

Завдання – надати студентам систематизовані знання про принципи організації зв'язку комп'ютерних вимірювально-керуючих пристроїв з об'єктом; структуру вимірювально-керуючої системи (об'єкт, сенсор, адаптер, виконавчий пристрій, комп'ютер); основні характеристики, будову та особливості функціонування вимірювальних перетворювачів (сенсорів), пристроїв аналогово-цифрового та цифро-аналогового перетворення сигналу; виконавчих пристроїв, принципи розробки та програмування пристроїв спряження для послідовного порту (інтерфейс RS-232C), магістралі PCI, шин I2C та SPI, звукової плати, бездротових мереж та шини USB.

3. Пререквізити. Для коректного розуміння і засвоєння матеріалу даного курсу слухачі повинні попередньо пройти курси: теорія електричних кіл, алгоритмізація та програмування. Доцільно також мати певні уявлення з архітектури комп'ютерів, інженерної графіки, основ конструювання обчислювальної техніки. Результати навчання за цим курсом потрібні при вивченні дисципліни «Автоматизація технологічних процесів і вимірювань» та виконанні дипломного проекту.

4. Результати навчання

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

Знати: будову вимірювально-керуючої системи на основі комп'ютера, принцип дії і можливості основних типів сенсорів, будову і принцип дії АЦП та ЦАП, принципи обміну даними через послідовний порт та шини I2C, SPI, USB, основні інтерфейси вимірювально-керуючих систем, будову і принцип дії виконавчих пристроїв.

Вміти: аналізувати і проектувати вимірювально-керуючі системи, розраховувати параметри датчиків, виконавчих пристроїв, використовувати АЦП та ЦАП, програмувати зовнішні пристрої, під'єднані до комп'ютера через послідовний порт та шини I2C, SPI, USB; працювати з технічною літературою, довідниками, стандартами, технічною документацією.

5.2. Дидактична карта навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усьог о	у тому числі					усьо го	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1. Структура вимірювально-керуючої системи на основі комп'ютера												
Тема 1. Завдання курсу. Загальна структура вимірювально-керуючої системи на основі комп'ютера	12	2	-	0	-	10						
Тема 2. Вимірювальні перетворювачі (сенсори)	12	2	-	4	-	6						
Тема 3. Спряження вимірювальних перетворювачів з цифровими пристроями	11	2	-	4	-	5						
Тема 4. Виконавчі пристрої	10	2	-	0	-	8						
Разом за змістовим модулем 1	45	8	-	8	-	29						
Змістовий модуль 2. Розробка та програмування пристроїв спряження комп'ютера з сенсорами та виконавчими пристроями												
Тема 5. Розробка та програмування пристроїв спряження для послідовного інтерфейсу	10	2	-	0	-	8						
Тема 6. Спряження зовнішніх пристроїв з комп'ютером за допомогою шин PCI, I ² C, SPI.	10	1	-	0	-	9						
Тема 7. Архітектура і програмування шини USB	10	2	-	4	-	4						
Тема 8. Спряження комп'ютера з нестандартними зовнішніми пристроями за допомогою бездротових мереж	15	2	-	3	-	10						
Разом за змістовим модулем 2	45	7	-	7	-	31						
Усього годин	90	15	-	15	0	60						

5.3. Теми лабораторних занять

№	Назва теми
1.	Зчитування сигналу з сенсора температури
2.	Зчитування періодичного аналогового сигналу
3.	Програмна обробка сигналу з USB-відеокамери
4.	Керування зовнішніми пристроями через USB-порт

Примітка. Методичні рекомендації та завдання до лабораторних робіт доступні на інтернет-ресурсах: <https://1drv.ms/u/s!AhOsGh-O8NgYIm7y6TGQKxIDifTk?e=paRU2T>
<https://www.arduino.cc/>
<https://www.tinkercad.com>

5.4. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми
1	Інфрачервоні порти
2	Мікроелектронні сенсори
3	Апаратна реалізація АЦП та ЦАП
4	Виконавчі пристрої, маніпулятори
5	Програмне керування зовнішніми пристроями на мові Асемблера
6	Перетворювачі інтерфейсів USB-COM
7	Розробка та програмування пристроїв спряження для магістралі PCI
8	Програмування USB-пристроїв
9	Програмування звукових плат

6. Форми і методи навчання

Форми навчання – це проблемні й оглядові лекції, лабораторні заняття, заняття із застосуванням комп'ютерної та телекомунікаційної техніки, інтерактивні заняття з навчанням одних студентів іншими, інтегровані заняття, проблемні заняття, відеолекції, відеозаняття і відеоконференції засобами Google Meet, Zoom, Cisco Webex, заняття з використанням системи електронного навчання Moodle.

Методи: проблемний виклад матеріалу, частково-пошукові та дослідницькі лабораторні практикуми, презентації, консультації і дискусії, робота в інтернет-класі: електронні лекції, лабораторні роботи, дистанційні консультації та ін., спрямовані на активізацію і стимулювання навчально-пізнавальної діяльності студентів.

Підходи до навчання: використовуються студентоцентрований, проблемно-орієнтований, діяльнісний, комунікативний, професійно-орієнтований, міждисциплінарний підходи.

Реалізація навчального процесу здійснюється під час лекційних, лабораторних занять, самостійної позааудиторної роботи з використанням сучасних інформаційних технологій навчання, консультацій з викладачами.

Для **формувань умінь та навичок** застосовуються такі **методи навчання:**

- вербальні/словесні (лекція, пояснення, розповідь, бесіда, інструктаж);
- наочні (спостереження, ілюстрація, демонстрація);
- практичні (проведення експерименту, практики);
- пояснювально-ілюстративний або інформаційно-рецептивний, який передбачає пред'явлення готової інформації викладачем та її засвоєння студентами;
- репродуктивний (виконання лабораторних завдань за зразком);
- метод проблемного викладу матеріалу на лекційних заняттях.

Технічне й програмне забезпечення/обладнання.

Комп'ютери в комп'ютерних класах 8 к. ЧНУ кафедри КСМ з наступною конфігурацією:

- Motherboard Asus Prime H310M-A R2.0
- CPU Intel Pentium Gold G5400 (BX80684G5400) s1151 BOX
- SSD Apacer AS350 Panther 240GB 2.5" SATAIII TLC (AP240GAS350-1)
- Memory HyperX DDR4-2400 8192MB PC4-19200 Fury Black (HX424C15FB2/8)
- Case GameMax ET-207 400 Вт
- Keyboard Defender Element HB-520 PS/2 Black (45520)
- Mouse 2E MF107 USB Black (2E-MF107UB)
- Monitor 21.5" Philips.

Програмне забезпечення: ліцензійні пакети Windows 10, MS Office software 79P-05726 OfficeProPlus 2019 UKR OLP NL Acdmc Non-specific No Level (Word, Excel, Power Point, Access); відкриті пакети Linux, Ubuntu чи спеціалізовані інші; середовище розробки Arduino IDE, онлайн-програма для моделювання TinkerCad.

Апаратне забезпечення: мікроконтролерні модулі Arduino uno/nano з набором сенсорів і виконавчих механізмів, в лабораторії № 322, 8 к. ЧНУ, кафедри КСМ.

7. Система контролю та оцінювання

7.1. Розподіл максимально можливої кількості балів, які отримують студенти за виконання всіх видів навчальної діяльності

Змістовий модуль 1. Структура вимірювально-керуючої системи на основі комп'ютера

T1. Завдання курсу. Загальна структура вимірювально-керуючої системи на основі комп'ютера (тест № 1 – 2 бали).

T2. Вимірювальні перетворювачі (сенсори) (виконання лабораторної роботи №1 – 5 балів).

T3. Спряження вимірювальних перетворювачів з цифровими пристроями (виконання лабораторної роботи №1 – 8 балів).

T4. Виконавчі пристрої (тест № 2 – 3 бали).

M1. Модульна контрольна робота №1 – 10 балів.

Змістовий модуль 2. Розробка та програмування пристроїв спряження комп'ютера з сенсорами та виконавчими пристроями

T5. Розробка та програмування пристроїв спряження для послідовного інтерфейсу (виконання лабораторної роботи №3 – 8 балів).

T6. Спряження зовнішніх пристроїв з комп'ютером за допомогою шин PCI, I2C, SPI (тест № 3 – 3 бали).

T7. Архітектура і програмування шини USB (виконання лабораторної роботи №5 – 8 балів)

T8. Спряження комп'ютера з нестандартними зовнішніми пристроями за допомогою бездротових мереж (тест № 4 – 3 бали)

M2. Модульна контрольна робота №2 – 10 балів

Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне оцінювання (аудиторна та самостійна робота)										Підсумковий контроль (залік)	Сумарна кількість балів
Змістовий модуль 1					Змістовий модуль 2						
T1	T2	T3	T4	M1	T5	T6	T7	T8	M2		
2	5	8	3	10	8	3	8	3	10	40	100

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
80 – 89	B	добре	
70 – 79	C		
60 – 69	D	задовільно	
50 – 59	E		
35 – 49	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0 – 34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

7.3. Засоби оцінювання

Засобами оцінювання результатів навчання студента є: завдання для виконання лабораторних робіт, тести, а також модульні контрольні роботи.

7.4. Форми поточного та підсумкового контролю

Формами поточного контролю рівня знань є усна та письмова відповідь студента при захисті виконаних лабораторних робіт, кількість отриманих балів при виконанні тестового завдання, а також письмова відповідь при написанні модульних контрольних робіт.

Формами підсумкового контролю рівня знань є усна та письмова відповідь студента при здачі заліку.

7.5. Політика дисципліни

Самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей).

Академічна доброчесність: посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей; надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації.

Відвідування: Відвідування занять є обов'язковим. Засвоєння пропущеної теми лекції з поважної причини перевіряється під час складання підсумкового контролю. Пропуск лекції з неповажної причини відпрацьовується студентом (співбесіда, реферат тощо). Пропущені лабораторні заняття, незалежно від причини пропуску, студент відпрацьовує згідно з графіком консультацій.

8. Рекомендована література

1. Sensors and Actuators. Engineering system instrumentation / Clarence W. de Silva. – CRC Press. Taylor&Francis Group. – 2016. – 831 p.
2. Баловсяк С. В. Пристрої зв'язку з об'єктом : методичні вказівки до лабораторних робіт / С. В. Баловсяк. – Чернівці : ЧНУ, 2011. – 68 с.
3. Вимірювальні перетворювачі (сенсори): підручник / В.М. Ванько, Є.С. Поліщук, М. М. Дорожовець, В. О. Яцук, Ю. В. Яцук; за ред. Є.С. Поліщука та В. М. Ванька. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2015. – 584 с.
4. Гелль П. Как превратить компьютер в измерительный комплекс / П. Гелль. – М. : ДМК, 1999. – 144 с.
5. Електронні елементи та пристрої для систем безпеки й охорони: навч. посіб. / Г. І. Барило, М. В. Вісьтак, З. Ю. Готра, В. В. Лесінський, Л. Ф. Політанський; за заг. ред. З. Ю. Готри; М-во освіти і науки України, Чернів. нац. ун-т ім. Юрія Федьковича. – Чернівці: ЧНУ, 2017. – 214 с.
6. Бабич М. П. Комп'ютерна схемотехніка: Навчальний посібник / М. П. Бабич, І. А. Жуков. – К. : МК-Пресс, 2004. – 412 с.
7. Мікроелектронні сенсори фізичних величин. Т.1. / ред. З. Ю.Готри. – Львів : Ліга-Пресс, 2002. – 475 с.
8. Мікроелектронні сенсори фізичних величин. Т.2. / ред. З. Ю.Готри. – Львів : Ліга-Пресс, 2003. – 595 с.

9. Інформаційні ресурси

1. <https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=2445>
2. http://ptcsi.chnu.edu.ua/cafedra_page/%d1%81%d0%b8%d0%bb%d0%b0%d0%b1%d1%83%d1%81%d0%b8-%d1%82%d0%b0-%d1%80%d0%be%d0%b1%d0%be%d1%87d1%96-%d0%bf%d1%80%d0%be%d0%b3%d1%80%d0%b0%d0%bc%d0%b8/
3. <https://1drv.ms/u/s!AhOsGh-O8NgYlm7y6TGQKxIDifTk?e=paRU2T>
4. <https://www.arduino.cc/>
5. <https://www.tinkercad.com>