

Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет імені Івана Франка
Кафедра оптоелектроніки та інформаційних технологій

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан факультету електроніки та
комп'ютерних технологій

_____ Фургала Ю. М.
“ _____ ” _____ 2019 року

СУЧАСНІ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ СЕНСОРНІ СИСТЕМИ

ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
підготовки магістрів
галузі знань 12 Інформаційні технології
спеціальності 122 Комп'ютерні науки
факультету електроніки та комп'ютерних технологій
(шифр за ОПІ _____)

2019 рік

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО:

Львівським національним університетом імені Івана Франка

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

Корчак Ю. М., канд. фіз.-мат. наук, доцент кафедри оптоелектроніки та інформаційних технологій факультету електроніки та комп'ютерних технологій

Затверджено на засіданні Вченої ради факультету електроніки та комп'ютерних технологій

“_30_” __серпня__ 2019 року, протокол №_7/10__

Голова Вченої ради

Фургала Ю. М.

Обговорено та рекомендовано до затвердження Навчально-методичною радою факультету електроніки та комп'ютерних технологій

“_29_” __серпня__ 2019 року, протокол №_4_

Голова Навчально-методичної ради
факультету електроніки та комп'ютерних технологій

Лучечко А. П.

Програму схвалено на засіданні кафедри оптоелектроніки та інформаційних технологій

“_____” __серпня__ 2019 року, протокол № _____

Завідувач кафедри оптоелектроніки
та інформаційних технологій

Кушнір О. С.

ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

Програма вивчення навчальної дисципліни «Сучасні інтелектуальні сенсорні системи» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності **122 Комп'ютерні науки** і є вибірковою дисципліною циклу професійно-орієнтованих дисциплін.

Міждисциплінарні зв'язки: навчальна дисципліна «Сучасні інтелектуальні сенсорні системи» вивчається у логічному взаємозв'язку з іншими навчальними дисциплінами, що обумовлює необхідність постійного обліку та реалізації викладачами існуючих міжпредметних зв'язків з суміжними навчальними курсами, зокрема, такими як «Фізичні основи оптоелектроніки», «Електротехніка і електроніка», «Інтелектуальний аналіз даних», «Мікропроцесорна техніка», «Проектування інформаційних систем», «Інтелектуальні сенсори та системи», «Розпізнавання образів» та інші.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є принципи та методи конструювання сучасних інтелектуальних сенсорних систем, а також підходи до їх практичного використання.

Програма навчальної дисципліни складається з двох модулів та трьох змістових модулів.

1. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни одержання студентами комплексу знань, умінь та навичок, необхідних при розв'язуванні теоретичних і практичних задач, які виникають при проектуванні та практичному застосуванні сучасних інтелектуальних сенсорних систем..

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни: навчити студента користуватися сучасною базою інтелектуальних сенсорних систем різних видів, ознайомити з фізичними принципами їх дії та прикладами застосування. Курс повинен забезпечити знайомство студента із етапами проектування інтелектуальних сенсорних систем, надати практичні рекомендації з розробки їх програмного забезпечення, розкрити принципи конструювання. Окреслено напрями подальшого розвитку інтелектуальних сенсорних систем..

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

знати: конструкцію, основні характеристики та особливості роботи сучасних інтелектуальних сенсорних систем; основні етапи проектування інтелектуальних сенсорних систем та розробки їх програмного забезпечення, напрями подальшого розвитку.

вміти: пояснювати принципи і особливості роботи сучасних інтелектуальних сенсорних систем різного виду; розв'язувати практичні задачі, пов'язані з їх конструюванням та розробкою програмного забезпечення.

Форма навчання	Семестр	Всього кредитів/годин	Розподіл навчального часу за видами занять ¹					Семестрова атестація
			Лекції	Практичні заняття	Семінарські заняття	Лабораторні роботи	СРС	
Денна	1	8/240	32	-	-	48	160	залік

II. ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1. Будова та фізичні принципи роботи сучасних інтелектуальних сенсорних систем на базі механічних і акустичних сенсорів.

Тема 1.1. Від простих сенсорів – до інтелектуальних сенсорних систем.

Тема 1.2. Типи механічних сенсорів. Уявлення про мікросистемні технології. Сучасні інтелектуальні сенсорні системи на базі деформаційних сенсорів.

Тема 1.3. Механічні сенсори переміщення. Принципи роботи глобальних систем орієнтування. Сенсори GPS.

Тема 1.4. Інтелектуальні сенсорні системи на базі акселерометрів та гіроскопів. Вібраційні і хроматографічні сенсори.

Тема 1.5. Сучасні інтелектуальні пасивні акустичні сенсорні системи.

Тема 1.6. Сучасні інтелектуальні активні акустичні сенсорні системи.

Тема 1.7. Інтелектуальні акустичні сенсорні системи для ультразвукової діагностики. Сенсорні системи для сейсмозв'язки. Сенсори на поверхневих акустичних хвилях.

Змістовий модуль 2. Будова та фізичні принципи роботи сучасних інтелектуальних сенсорних систем на базі електричних та електромагнітних сенсорів.

Тема 2.1. Фізичні основи роботи і класифікація електричних сенсорів. Резистивні, ємнісні та імпедансні сенсорні системи.

Тема 2.2. Вольтаїчні сенсорні системи. Сенсорні системи на діодах і біполярних транзисторах.

Тема 2.3. Сенсорні системи на польових транзисторах і на приладах з негативною ВАХ. Газорозрядні сенсорні системи.

Тема 2.4. Цифрові фотоапарати і відеокамери, тепловізори, дактилоскопічні сенсорні системи.

Тема 2.5. Радіосенсорні системи та радіолокатори.

Тема 2.6. Радіотелевізійні сенсорні системи.

Змістовий модуль 3. Елементна база інтелектуальних сенсорних систем та напрями їх подальшого розвитку.

Тема 3.1. Елементна база інтелектуальних сенсорних систем.

Тема 3.2. Проектування і програмування інтелектуальних сенсорів.

Тема 3.3. Перспективи розвитку інтелектуальних сенсорних систем.

III. ПРИБЛИЗНИЙ ПЕРЕЛІК ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

1. Вступ до основ програмування МК у середовищі Arduino IDE. Конфігурація входу/виходу та встановлення порту.
2. Робота зі світлодіодами. Генератор випадкових чисел на МК (імітація мерехтіння свічки).
3. Реалізація роботи світлофора з використанням плати Arduino UNO.
4. Сенсорний давач. Аналоговий вихід широтно-імпульсної модуляції.
5. Регулятор рівня яскравості світлодіода з транзистором.
6. Робота із зовнішніми пристроями формування звукових сигналів.
7. Реалізація азбуки Морзе на платі Arduino UNO.
8. Годинник реального часу на Arduino UNO.
9. Кодовий замок на Arduino UNO.
10. Особливості програмування і керування рідкокристалічними індикаторами.
11. Дослідження особливостей програмування систем керування сервоприводами.
12. Програмування потенціометра у середовищі Arduino IDE.
13. Вимірювання температури за допомогою давача DS18B20 та бібліотеки OneWire.h.

14. Вимірювання температури і вологості з використанням датчика DHT11.
15. Використання сенсора звуку на основі Arduino UNO.
16. Вивчення принципу роботи тензодатчика SEN-09673 ROHS.

IV. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Методичні вказівки

1. Корчак Ю. Оптикоелектронна інформатика. Том 1. Основні принципи та прилади: навчальний посібник / Ю. Корчак, Ю. Фургала, С. Рихлюк. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2016. – 312 с.

Базова література

1. Войтович І. Д. Інтелектуальні сенсори / І. Д. Войтович, В. М. Корсунський. – К. : Ін-т кібернетики ім. В. М. Глушкова, 2007. – 513 с.
2. Гаврілов Д. В. Основи комп'ютерного проектування та моделювання РЕА. Лабораторний практикум. Ч. 1 / Д. В. Гаврілов, О. В. Осадчук, О. С. Звягін. – Вінниця: ВНТУ, 2015. – 99 с.
3. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino / У. Соммер. – СПб.: БХВ-Петербург, 2017. – 256 с.
4. Фрайден Дж. Современные датчики: Справочник / Дж. Фрайден. – М.: Техносфера, 2005. – 592 с.
5. Романов В. Н. Интеллектуальные средства измерения / В. Н. Романов, В. С. Соболев, Э. И. Цветков. – М.: Татьянин день, 1994. – 280 с.

Допоміжна література

1. Варфоломеев С. Д. Биосенсоры / С. Д. Варфоломеев // Соросовский образовательный журнал. – 1997. – № 1. – С. 45-49.
2. Романов В. О. Інтелектуальні сенсори: особливості та проблеми проектування / В. О. Романов, В. М. Груша, Д. М. Артеменко, О. В. Скрипник, Н. М. Вільк // Комп'ютерні засоби, мережі та системи. – 2008. – № 7. – с. 146-152.
3. Хадлстон К. Проектирование интеллектуальных датчиков с помощью Microchip dsPIC / К. Хадлстон. – К.: МК-Пресс, 2008. – 320 с.
4. Игумнов Д. В. Основы полупроводниковой электроники. Учебное пособие для вузов / Д. В. Игумнов, Г. П. Костюнина. – М.: Горячая линия-Телеком, 2005. – 392 с.
5. Шебалин О. Д. Физические основы механики и акустики: учебное пособие / О. Д. Шебалин. – М.: Высшая школа, 1981. – 261 с.

V. ФОРМА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ УСПІШНОСТІ НАВЧАННЯ

Контроль засвоєння матеріалу включає поточний контроль (дві модульні контрольні роботи $2 \times 8 = 16$ балів), лабораторні роботи та оцінка відповідей (64 бали) та підсумковий контроль (20 балів). Сумарна оцінка виставляється за 100-бальною шкалою. Залік виставляється за 100-бальною шкалою на основі балів, набраних протягом семестру.

VI ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ УСПІШНОСТІ НАВЧАННЯ

Для засвоєння теоретичного матеріалу, підготовки до виконання лабораторних завдань студентам надається можливість користуватися бібліотеками Львівського національного університету імені Івана Франка, а студентам старших курсів (починаючи з третього) – Львівською національною науковою бібліотекою України імені В. Стефаника. Студенти мають змогу отримати консультації з питань дисципліни в лектора та викладачів, які проводять лабораторні заняття.

Оцінка якості засвоєння навчальної дисципліни включає поточний контроль успішності та складання підсумкового екзамену.

Для поточного контролю засвоєння студентами навчального матеріалу передбачається виконання та захист 16 обов'язкових лабораторних робіт та написання 2 модульних контрольних робіт.

При оцінюванні лабораторної роботи враховується підготовка до виконання лабораторної роботи, хід виконання лабораторної роботи, оформлення звіту, отримані результати та захист звіту про виконану лабораторну роботу.

Розробник програми _____ (Корчак Ю. М.)