

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний авіаційний університет
Навчально-науковий інститут Інформаційно-діагностичних систем
Кафедра інформаційно-вимірювальних систем



ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о.ректора

«21» 05 2017р.



Система менеджменту якості


НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
«Програмні та апаратні засоби вимірювальних систем»

Галузь знань: 15 «Автоматизація та приладобудування»
Спеціальність: 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка»
Спеціалізація: «Інформаційно-вимірювальні системи»

Курс – 2 Семестр –

Аудиторні заняття – 68 Диференційований залік – 3 семестр
Самостійна робота – 67
Усього (годин/кредитів ECTS) – 135/4.5

Індекс НБ-14-152/16-3.4

	Система менеджменту якості. Навчальна програма навчальної дисципліни «Програмні та апаратні засоби вимірювальних систем»	Шифр документа	СМЯ НАУ НП 14.01.01 – 01-2017
		стор. 2 з 7	

Навчальну програму дисципліни «Програмні та апаратні засоби вимірювальних систем» розроблено на основі освітньо-професійної програми та навчального плану № НБ-14-152/16 підготовки фахівців освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка» та спеціалізацією «Інформаційно-вимірювальні системи» та відповідних нормативних документів.

Навчальну програму розробив:

доцент кафедри

інформаційно-вимірювальних систем



О. Дергунов

Навчальну програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри за спеціальністю 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка» та спеціалізацією «Інформаційно-вимірювальні системи» – кафедри інформаційно-вимірювальних систем, протокол №5 від «20» лютого 2017 р.

Завідувач кафедри



Д. Орнатський

Навчальну програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради навчально-наукового інституту Інформаційно-діагностичних систем, протокол № 2 від «20» лютого 2017 р.

Голова НМРР



П. Павленко

УЗГОДЖЕНО

Директор ННЦДС


 С.Філоненко

«20» 03 2017 р.

Рівень документа – 3б

Плановий термін між ревізіями – 1 рік

Контрольний примірник

	Система менеджменту якості. Навчальна програма навчальної дисципліни «Програмні та апаратні засоби вимірювальних систем»	Шифр документа	СМЯ НАУ НП 14.01.01 – 01-2017
		стор. 3 з 7	

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Навчальна програма навчальної дисципліни «Програмні та апаратні засоби вимірювальних систем» розроблена на основі «Методичних вказівок до розроблення та оформлення навчальної та робочої навчальної програм дисциплін», введених в дію розпорядженням від 16.06.2015р. №37/роз.

Дана навчальна дисципліна є теоретичною та практичною основою сукупності знань та вмінь, що формують профіль фахівця в галузі розробки інформаційно-вимірювальної техніки.

Метою викладання дисципліни є прищеплення уміння використання сучасних інформаційних технологій на основі мікроконтролерних систем та систем на кристалі; формування у студента алгоритмічного мислення та розуміння логіки побудови програм для мікроконтролерів на мові програмування C++ з використанням об'єктно-орієнтованих технологій, навичок розв'язання типових задач розробки програмно-апаратних засобів вимірювальних систем з використанням сучасних мікроконтролерів, що є фундаментальною основою для фахівця в галузі розробки інформаційно-вимірювальної техніки.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- засвоєння основних принципів та підходів до розробки сучасних вимірювальних систем на базі мікроконтролерів;
- закріплення та поглиблення знань в області алгоритмізації та програмування з використанням мови C++;
- засвоєння основ функціонування мікроконтролерів та систем на кристалі;
- засвоєння основ вводу та виводу цифрових та аналогових сигналів в мікроконтролерах загального призначення;
- оволодіння методами складання алгоритмів та програм для мікроконтролерів мовою високого рівня, отримання результату та аналізу отриманого розв'язку.

У результаті вивчення даної навчальної дисципліни студент повинен:

Знати:


- загальні принципи побудови та структуру сучасних вимірювальних систем на базі мікроконтролерів;
- основні способи вводу та виводу аналогових та цифрових даних в мікроконтролер;
- синтаксис мови програмування C++ та шляхів її використання для програмування мікроконтролерів.

Вміти:

- використовувати мікроконтролерні плати серії Arduino для прототипування блоків сучасних вимірювальних систем;
- зробити математичний опис поставленої задачі;
- скласти алгоритм і програму роботи мікроконтролера мовою високого рівня;
- налагодити програму і отримати результат.

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з одного навчального модуля №1 «Програмні та апаратні засоби вимірювальних систем», який є логічно завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною навчального плану, засвоєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.

Навчальна дисципліна «Програмні та апаратні засоби вимірювальних систем» базується на знаннях таких дисциплін, як: «Електротехнічні та конструкційні матеріали», «Обчислювальна техніка та програмування» та є базою для вивчення таких дисциплін, як: «Цифрові пристрої та мікропроцесори», «Цифрові інтерфейси ІВС» та інших.

	Система менеджменту якості. Навчальна програма навчальної дисципліни «Програмні та апаратні засоби вимірювальних систем»	Шифр документа	СМЯ НАУ НП 14.01.01 – 01-2017
		стор. 4 з 7	

2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Модуль №1 «Програмні та апаратні засоби вимірювальних систем»

Тема 2.1.1. Платформа Arduino. Система на кристалі, як засіб прототипування апаратних блоків вимірювальних систем.

Сучасні способи та етапи розробки електронних пристроїв. Системи на кристалі. Платформа Arduino як засіб прототипування електронних пристроїв. Огляд основних можливостей та характеристик платформи Arduino та структуру плати Arduino Uno/Nano. Мікроконтролер Atmega 328 – центральний елемент плат Arduino. Особливості розробки програмного забезпечення для мікроконтролерів. Структура програми в Arduino та основні типи даних. Базові арифметичні операції. Передача даних на комп'ютер за допомогою послідовного порту.

Тема 2.1.2. Синтаксис мови програмування платформи Arduino.

Використання структур вибору if-else, switch-case. Базові логічні оператори та оператори порівняння. Використання складних операторів порівняння. Реалізація алгоритмів кінцевого автомату та циклу із вибором, як базових способів організації роботи пристроїв на мікроконтролерах. Використання циклів for та while. Робота із масивами даних: ініціалізація, доступ, основні операції.

Тема 2.1.3. Використання інтерфейсів вводу-виводу загального призначення.

Введення та виведення дискретних сигналів за допомогою GPIO. Режими роботи GPIO. Зовнішні переривання. Формування ШІМ-сигналу на GPIO. Підключення до Arduino світлодіодів, ключів, тактових кнопок та сервоприводів та драйверів електричних двигунів постійного струму. Використання бібліотек функцій в Arduino.

Тема 2.1.4. Використання вбудованого аналого-цифрового перетворювача.


Основи аналого-цифрового перетворення. Використання АЦП Arduino Nano. Підключення до Arduino аналогових датчиків з виходом 0-5 В: потенціометрів, фоторезисторів, інтегральних датчиків температури серії LM35, датчиків Холла серії SS49.

Тема 2.1.5. Використання вбудованих таймерів.

Способи формування та вимірювання часових інтервалів в мікроконтролерах. Підключення датчика ультразвукового далекоміра серії HC-SR04. Введення ШІМ-сигналів в мікроконтролер. Підключення аналогових приймачів дистанційного керування.

Тема 2.1.6. Вбудовані апаратні драйвери цифрових інтерфейсів та їх використання.

Основні цифрові переферійні інтерфейси: SPI, I2C, Dallas 1Wire. Підключення до Arduino цифрових датчиків температури DS18B20 з інтерфейсом 1Wire та MEMS акселерометра з інтерфейсом I2C. Підключення рідкокристалічних дисплеїв серії Nokia 5110 для взаємодії мікроконтролера із користувачем. Організація передачі даних за допомогою мережевої технології Ethernet.

	Система менеджменту якості. Навчальна програма навчальної дисципліни «Програмні та апаратні засоби вимірювальних систем»	Шифр документа	СМЯ НАУ НП 14.01.01 – 01-2017
		стор. 5 з 7	


3. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

3.1. Основні рекомендовані джерела

- 3.1.1. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino / Соммер У. – СПб.: БХВ-Петербург, 2012. – 256 с.
- 3.1.2. Иго Т. Arduino, датчики и сети для связи устройств: Пер. с англ. / Иго Т. – 2-е изд. – СПб.: БХВ-Петербург, 2015. – 544 с
- 3.1.3. Boxall J. Arduino workshop / Boxall J. – San Francisco: No Starch Press inc., 2013 – 394 p.
- 3.1.4. Margolis M. Arduino Cookbook / Margolis M. – Sebastopol: O`Reilly Media Inc., 2011. – 632 p.
- 3.1.5. Bayle J. C Programming for Arduino / Bayle J. – Birmingham: Packt Publishing Ltd., 2013. – 488 p.
- 3.1.6. Perea F. Arduino Essentials / Perea F. – Birmingham: Packt Publishing Ltd., 2015. – 190 p.
- 3.1.7. Amariei C. Arduino Development Cookbook / Amariei C. – Birmingham: Packt Publishing Ltd., 2015. – 221 p.

3.2. Додаткові рекомендовані джерела

- 3.2.1. Arduino Reference [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.arduino.cc/en/Reference/HomePage>. – Назва з екрану.

	Система менеджменту якості. Навчальна програма навчальної дисципліни «Програмні та апаратні засоби вимірювальних систем»	Шифр документа	СМЯ НАУ НП 14.01.01 – 01-2017
		стор. 7 з 7	

(Ф 03.02 – 04)

АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЇ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Дата ревізії	Підпис	Висновок щодо адекватності

(Ф 03.02 – 03)

АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН

№ зміни	№ листа (сторінки)				Підпис особи, яка внесла зміну	Дата внесення зміни	Дата введення зміни
	Зміненого	Заміненого	Нового	Анульованого			

(Ф 03.02 – 32)

УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН

	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				
Узгоджено				
Узгоджено				