

**ПВНЗ УНІВЕРСИТЕТ КОРОЛЯ ДАНИЛА**  
**Кафедра інформаційних технологій та програмної інженерії**

**Робоча програма навчальної дисципліни**  
**Організація інформаційно-вимірювальних каналів ІоТ**

**ВИБІРКОВА ДИСЦИПЛІНА**

Освітньо-професійна програма «Інженерія програмного забезпечення»  
підготовки здобувачів першого (бакалавр) рівня вищої освіти – спеціальності  
121 Інженерія програмного забезпечення та 123 Комп'ютерна інженерія

Розробник:

Грига В.М. викладач кафедри інформаційних технологій та програмної інженерії за сумісництвом, кандидат технічних наук.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри інформаційних технологій та програмної інженерії факультету інформаційних технологій 29 серпня 2018 року (протокол № 1).

Завідувач кафедри  
доктор технічних наук, доцент  
\_\_\_\_\_ С.І. Мельничук  
29.серпня 2018 р.

## ВСТУП

**Метою** викладання даної навчальної дисципліни є надання студентам необхідного обсягу знань із розробки програмно-апаратних систем, засобів інформаційних технологій та комп'ютерних інтелектуальних систем.

Навчання проводиться у формі лекцій та практичних занять із використанням слайд-проектора і персональних комп'ютерів. Освоєння дисципліни дозволить майбутнім фахівцям забезпечити необхідний рівень володіння інструментами дослідження і проектування засобів інтернету речей, що дасть можливість більш глибокого розуміння реалізації його основних функцій. Для досягнення мети поставлені такі основні **завдання**:

- здатність проектувати та розробляти розумні пристрої, у тому числі такі, що є частиною розумних систем чи інтелектуального середовища;
- здатність проектувати та аналізувати ефективність засобів захисту та управління безпекою в програмно-апаратних рішеннях Інтернету речей;
- уміння створювати і застосовувати інформаційні комп'ютерні системи відповідно до сучасних концепцій інженерії даних і знань;
- здатність мотивувати студентів та рухатися до спільної мети, працювати в команді співробітників.

**Результати навчання.** Згідно з вимогами освітньо-професійних та освітньо-кваліфікаційних програм студенти повинні **знати**:

- принципи організації і функціонування Інтернету речей;
- організацію інформаційно-вимірювальних каналів Інтернету речей;
- існуючі технології Інтернету речей.

**вміти:**

- формувати вимоги до розробки інтелектуальних систем інтернету речей;
- оцінювати можливості програмного забезпечення, компонентів апаратних систем та мережевих програмних систем;
- звітувати про результати розробки інтелектуальних систем та програмного забезпечення;
- оцінювати і вибирати методи і моделі розробки, впровадження, експлуатації апаратних і програмних засобів та управління ними на всіх етапах життєвого циклу;
- розробляти системи і пристрої Інтернету речей з використанням мікропроцесорів та мікроконтролерів;
- розробляти програмне забезпечення для обміну даними між віддаленими пристроями Інтернету речей;
- організовувати взаємодію між апаратними і програмними засобами з використанням комунікаційних протоколів, поєднуючи їх в єдину систему.

**Пререквізити:** вивчення даної навчальної дисципліни студент розпочинає, прослухавши такі навчальні дисципліни як:

- комп'ютерна схемотехніка та електроніка;
- інженерія програмного забезпечення.
- комп'ютерні мережі.

## ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Освітньо-професійна програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів ESTS – 5	121 Інженерія програмного забезпечення та 123 Комп'ютерна інженерія, бакалавр	Вибіркова	
Кількість модулів – 2		<b>Рік підготовки:</b>	
Загальна кількість годин – 150		4-й	-
Тижневих годин для денної форми навчання:		<b>Лекції</b>	
аудиторних – 4		28 год.	-
самостійної роботи – 4,5		<b>Практичні, семінарські</b>	
		28 год.	-
		<b>Самостійна робота</b>	
		64 год.	-
		Вид контролю: екзамен	

**Примітка.**

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить:

для денної форми навчання – 57,3 (аудиторних занять), 42,7% (самостійної роботи)

## **КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ**

Поточне оцінювання студентів на практичних заняттях здійснюється за чотирьох бальною шкалою, де «2» - незадовільно; «3» - задовільно; «4» - добре; «5» - відмінно.

Підсумковий контроль у вигляді екзамену проводиться у тестовій формі і оцінюється відповідно до шкали оцінювання знань студентів за ЄКТС

<b>Шкала в балах</b>	<b>Національна шкала</b>	<b>Шкала ЄКТС</b>
90-100 балів	5 «відмінно»	A
83-89 балів	4 «дуже добре»	B
76-82 балів	4 «добре»	C
67-75 бали	3 «задовільно»	D
60-67 бали	3 «достатньо»	E
35-59 балів	2 «незадовільно»	FX
1-34 бали	2 «неприйнятно»	F

## **МЕТОДИ НАВЧАННЯ ТА ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ**

За призначенням і характером контроль поділяють на попередній, поточний, періодичний, підсумковий, взаємоконтроль, самоконтроль.

Попередній контроль проводять, щоб визначити рівень підготовленості студентів на початку нового навчального року чи періоду. Результати цього контролю суттєво впливають на з'ясування початкової ситуації для подальшої організації навчального процесу у вищому навчальному закладі, конкретизування, оптимізації та більш цілеспрямованого визначення його змістового компонента, обґрунтування послідовності опрацювання розділів і частин навчальних предметів, визначення основних методів, форм і засобів його проведення та ін.

Поточний контроль застосовують для перевірки і окремих студентів, і академічних груп, як правило, у повсякденній навчальній діяльності, насамперед, на планових заняттях. Педагог систематично спостерігає за навчальною роботою студентів, перевіряє рівень опанування програмного матеріалу, формування практичних навичок та вмінь, їхньої міцності, а також виставляє відповідні оцінки за усні відповіді, контрольні роботи, практичне виконання певних нормативів, передбачених збірниками нормативів і програмою навчальних дисциплін.

Періодичний контроль має системний, плановий і цілеспрямований характер. Він полягає у визначенні рівня та обсягу оволодіння знаннями, навичками і вміннями наприкінці тижня, місяця, кварталу, півріччя, навчального року. Цей контроль здійснюють і у процесі планових занять (навчань), і в спеціально відведений резервний час.

Підсумковий контроль спрямовано на визначення рівня реалізації завдань, сформульованих у навчальних програмах, планах підготовки та в інших документах, які регламентують навчально-виховний процес. Він охоплює і теоретичну, і практичну підготовку студентів, проводять його, як правило,

наприкінці зимового й літнього періодів навчання, під час спеціальних заходів перевірки.

У процесі викладання навчальної дисципліни для активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів передбачене застосування як активних, так і інтерактивних навчальних технологій, серед яких: лекції проблемного характеру, робота в малих групах, презентації, дослідницький метод, частинно-пошуковий (евристичний) метод.

Діагностика (моніторинг і перевірка) результатів навчання здійснюється шляхом виконання студентами:

- 1) практичних робіт;
- 2) підсумкового екзамену у тестовій формі.

Перелік тестових питань та варіантів відповідей можна переглянути на сайті – [Електронний ресурс] режим доступу:

## **ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

### **Змістовий модуль I. Основні принципи, інформаційно-вимірювальні технології та методи передавання інформації в каналах “Інтернет речей”**

#### **Тема 1. Основні поняття та базові принципи “Інтернет речей”.**

Вступ. Визначення поняття “Інтернету речей”. Історія розвитку “Інтернету речей”. Базові принципи “Інтернету речей”. Проблеми впровадження “Інтернету речей”. Основні завдання вимірювань “Інтернет речей”.

#### **Тема 2. Інформаційно-вимірювальні технології “Інтернет речей”.**

Структура інформаційно-вимірювальної системи “Інтернет речей”. Архітектура “Інтернет речей”. Стандартизація “Інтернет речей”. Напрямки практичного застосування “Інтернет речей”. Платформи “Інтернет речей”. Приклади інформаційно-вимірювальних систем “Інтернет речей”.

#### **Тема 3. Передавання інформації в каналах Інтернет речей.**

Системи передавання даних в каналах “Інтернет речей”. Структура вимірювального каналу “Інтернет речей”. Види інформаційних каналів їх математичні моделі та характеристики. Швидкість передачі інформації в дискретних каналах зв'язку “Інтернет речей”. Багатоканальні мережі передавання даних “Інтернет речей”.

### **Змістовий модуль II. Вимірювальні сенсори та мережні технології передачі даних “Інтернет речей”**

#### **Тема 4. Перетворення сигналів “Інтернет речей”.**

Види сигналів та їх математичні моделі. Числові характеристики сигналів. Перетворення дискретних сигналів “Інтернет речей”. Аналого-цифрове перетворення.

#### **Тема 5. Мікроелектронні сенсори “Інтернет речей”.**

Класифікація та основні характеристики вимірювальних перетворювачів інтелектуальних систем. Основні типи сенсорів та їх принципи роботи. Приклади використання цифрових сенсорів в складі мікроконтролерних та мікропроцесорних систем.

### Тема 6. Мережеві технології “Інтернет речей”.

Бездротові технології “Інтернет речей”: Wi-Fi, Bluetooth, ZigBee та їх стандарти. Глобальна система мобільного зв'язку (GSM). Радіочастотна ідентифікація (RFID). Бездротова сенсорна мережа (WSN). Комунікації малого радіусу дії.

### Тема 7. Хмарні сервіси.

Основні поняття хмарних технологій. Характеристики хмарних технологій. Моделі хмарного розміщення даних. Види хмарних сервісів. Класифікація моделей обслуговування в хмарних сервісах.

## ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

Назви розділів і тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	Всього	у тому числі				Всього	у тому числі			
		л	п	с	с.р.		л	п	с	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Змістовий модуль I. Основні принципи, інформаційно-вимірювальні технології та методи передавання інформації в каналах “Інтернет речей”</b>										
Тема 1. Основні поняття та базові принципи “Інтернет речей”.	16	4	4		8					
Тема 2. Інформаційно-вимірювальні технології “Інтернет речей”.	18	4	4		10					
Тема 3. Передавання інформації в каналах Інтернет речей.	18	4	4		10					
Разом за модулем 1	52	12	12		28					
<b>Змістовий модуль II. Вимірювальні сенсори та мережні технології передачі даних “Інтернет речей”</b>										
Тема 4. Перетворення сигналів Інтернет речей.	18	4	4		10					
Тема 5. Мікроелектронні сенсори “Інтернет речей”.	16	4	4		8					
Тема 6. Мережеві технології “Інтернет речей”.	18	4	4		10					
Тема 7. Хмарні сервіси.	16	4	4		8					
Разом за модулем 2	68	16	16		36					
Екзамен	30									
<b>Усього годин</b>	<b>150</b>	<b>28</b>	<b>28</b>		<b>64</b>					

## ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Організація прийому та видачі дискретних сигналів на світло- діоди навчальної плати Nexys4 DDR.	4
2.	Вивід інформації на семисегментні індикатори навчальної плати Nexys4 DDR.	4
3.	Вивід інформації на дисплей з використанням порту VGA навчальної плати Nexys4 DDR.	4
4.	Дослідження основних функцій АЦП програмованого мікроконтролера CY8C29466 - 24PXI в інтегрованому середовищі PSoC Designer.	4
5.	Робота з цифровими давачами контролю температури та вологості повітря DHT22 з використанням плати Arduino UNO та середовища програмування Arduino IDE.	4
6.	Робота з модулем радіочастотної ідентифікації RC522 з використанням плати Arduino UNO та середовища програмування Arduino IDE.	4
7.	Робота з Wi-Fi модулем NodeMcu з використанням плати Arduino UNO та середовища програмування Arduino IDE.	4
	<b>Разом:</b>	<b>28</b>

### САМОСТІЙНА РОБОТА

#### Питання на самостійне опрацювання:

Необхідним елементом успішного засвоєння навчального матеріалу дисципліни є самостійна робота студентів з вітчизняною та зарубіжною спеціальною літературою з вивчення й використання сучасних технологій “Інтернету речей” при вирішенні технічних задач. Самостійна робота є основним засобом оволодіння навчальним матеріалом у час, вільний від обов’язкових навчальних занять. Самостійна робота студентів передбачає поглиблене вивчення тем з використанням рекомендованої літератури, пошук інформації в Інтернеті, а також додаткову роботу в комп’ютерних класах для виконання індивідуальних завдань (доповідей).

Основні види самостійної роботи, які запропоновані студентам:

1. Вивчення лекційного матеріалу.
2. Робота з вивчення рекомендованої літератури.
3. Вивчення термінів і основних понять з тем навчальної дисципліни.
4. Підготовка до лабораторних і практичних занять.
5. Контрольна перевірка кожним студентом знань за питаннями для самодіагностики.
6. Підготовка доповіді для виступу на лабораторному занятті.
7. Підготовка до тестового контролю.
8. Підготовка до виконання контрольних робіт з модулів навчальної дисципліни.
9. Систематизація вивченого матеріалу.

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

**Основна:**

1. Грингард С. Интернет вещей: Будущее уже здесь / Пер. с англ. – М.: Альпина Паблишер, 2016 – 424 с.
2. Марко Шварц Интернет вещей с ESP8266 / СПб: БХВ-Петербург, 2018. – 192с.
3. Росляков А. В., Ваняшин С. В., Гребешков А. Ю. Интернет вещей. / Учебное пособие. – Книга, 2015 – 136 с.
4. Jan Poesse Wireless challenges in the Ageing in Place Environment / Philips Research, 2015 – 37 с.
5. Палагута К. А., Шубникова И. С., Сафонов А.Л. Справочник модуля «Умный дом»/ Учебное пособие. - Книга, 2014 – 184 с.
6. Бабак В.П., Бабак С.В., Єременко В.С. Теоретичні основи інформаційно-вимірювальних систем: Підручник за ред. чл.-кор. НАН України В.П. Бабака / 2-е вид., перероб. і доп.-К.: Університет новітніх технологій; НАУ, 2017. -496с.

**Додаткова:**

1. Бучма І.М. Мікропроцесорні пристрої Навчальний посібник. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2005. – 236 с.
2. Гололобов В. Н. «Умный дом» своими руками / В. Н. Гололобов. – М.: ИТ Пресс, 2007. – 216 с.
3. Kyung Sup Kwak. An Overview of IEEE 802.15.6 Standard" [Electronic resource] / Kyung Sup Kwak, Sana Ullah, Nia-mat Ullah // 2010 3rd International Symposium on Applied Sciences in Biomedical and Communication Technologies (ISABEL 2010), 7—10 Nov., 2010. — Rome, Italy. — DOI: 10.1109/ISABEL.2010.5702867.
4. Sushabhan Choudhury. ZigBee and Bluetooth Network based Sensory Data Acquisition System [Електронний ресурс] / Sushabhan Choudhury, Piyush Kuchhal, Rajesh Singh. — doi.org/10.1016/j.procs.2015.04.195 — P. 367—372.
5. IEEE 802.11 ad: directional 60 GHz communication for multi-Gigabit-per-second Wi-Fi / Nitsche, T., Cordeiro, C., Flores, A. B., Knightly, E. W., Perahia, E., & Widmer, J. C. // IEEE Communications Magazine. — 2014. — 52 (12). — Pp. 132—141.
6. IEEE 802.11 ad: A standard for TV white space spectrum sharing / Flores, A. B., Guerra, R. E., Knightly, E. W., Ecclesine, P., & Pandey, S. // IEEE Communications Magazine. — 2013. — 51 (10). — Pp. 92—100.



*Интернет-ресурси:*

1. RFID-модуль RC522 – Режим доступу: <http://makerplus.ru/wiki/rfid-modul-rc522>
2. Ардуино: инфракрасный датчик движения, ПИР – Режим доступу: <http://robotclass.ru/tutorials/arduino-ir-motion-sensor/>
3. Датчик газа MQ2 (углеводородные газы, дым) – Режим доступу: <http://amperka.ru/product/gas-sensor-mq2>
4. Элементы системы розумний будинок, їх призначення та принцип роботи – Режим доступу: <http://mastery-of-building.org/uk/sostavlyayushhie-elementy-sistemy-umnyj-dom-ix-naznachenie-i-princip-raboty/#i>.
5. Интерфейс I2C и Arduino – Режим доступу: <https://soltau.ru/index.php/arduino/item/371-interfejs-i2c-i-arduino>
6. Петин В. А. Создание умного дома на базе Arduino. – М.: ДМК Пресс, 2018. – 180 с.
7. Тести УКД: 2018. Організація інформаційно-вимірювальних каналів IoT [Електронний ресурс]. – Режим доступу: