

ПВНЗ УНІВЕРСИТЕТ КОРОЛЯ ДАНИЛА
Кафедра інформаційних технологій та програмної інженерії

Робоча програма навчальної дисципліни
Проектування компонентів 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 – 6	121 Інженерія програмного забезпечення та 123 Комп'ютерна інженерія, бакалавр	Вибіркова	
Кількість модулів – 2		Рік підготовки:	
Загальна кількість годин – 180		4-й	-
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 5 самостійної роботи – 7,5		Лекції	
		24 год.	-
		Практичні, семінарські	
		36 год.	-
		Самостійна робота	
90 год.		-	
Вид контролю: екзамен			

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить:

для денної форми навчання – 33,3% (аудиторних занять), 50% (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

Шкала в балах	Національна шкала	Шкала ЄКТС
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 та засоби розроблення розумних пристроїв з використанням “Інтернет речей”

Тема 1. Основні поняття та базові принципи побудови розумних систем “Інтернет речей”.

Вступ. Історія розвитку технологій розумних систем. Архітектури інтелектуальних систем “Інтернет речей”. Класифікація компонентів розумних систем їх види та принципи роботи.

Тема 2. Засоби розробки розумних систем на базі інтелектуальних сенсорів та мікропроцесорних макетних плат.

Огляд засобів програмування інтелектуальних систем на базі мікроконтролерів та мікропроцесорів. Структура системи керування розумним будинком. Принципи роботи основних підсистем. Використання аналогових та цифрових сенсорів в розумних системах. Виконавчі механізми та елементи керування розумними системами.

Тема 3. Використання давачів ідентифікації об'єктів та визначення їх руху в розумних системах.

Класифікація та основні характеристики сенсорів радіочастотної ідентифікації і сенсорів руху інтелектуальних систем. Основні їх типи та принципи роботи. Використання сенсору радіочастотної ідентифікації RC522 та руху HC-SR501 в складі системи керування розумним будинком. Засоби розробки і програмування.

Змістовий модуль II. Проектування компонентів розумних систем з використанням технологій “Інтернет речей”

Тема 4. Проектування компонентів управління клімат-контролем розумних систем.

Класифікація та основні характеристики сенсорів температури і вологості інтелектуальних систем. Основні типи сенсорів та їх принципи роботи. Використання сенсорів вимірювання показників температури і вологості DHT11 і DHT22 в складі системи керування розумним будинком. Засоби розробки і програмування.

Тема 5. Проектування компонентів керування освітленням розумних систем.

Класифікація та основні характеристики перетворювачів освітлення інтелектуальних систем. Основні типи сенсорів та їх принципи роботи. Використання сенсорів руху HC-SR501 та відстані HC-SR04 в складі системи керування розумним будинком. Засоби розробки і програмування.

Тема 6. Проектування компонентів пожежної сигналізації та засобів автоінформування розумних системах.

Класифікація технічних засобів пожежної сигналізації. Класифікація та основні характеристики вимірювальних перетворювачів диму та газів (пропан, метан, бутан, чадний газ, вуглекислий газ). Принципи роботи пожежної сигналізації на базі вибраних здавачів диму MQ-2 та газу MQ-7, MQ-4. Приклади використання в складі системи керування розумним будинком. Засоби розробки і програмування.

Тема 7. Проектування компонентів дистанційного керування елементами розумних систем з використанням бездротових технологій.

Бездротові технології “Інтернет речей”: інтерфейси Wi-Fi, Bluetooth, ZigBee та їх стандарти. Використання модулів безпроводних інтерфейсів HC-06 та NodeMcu ESP8266 в складі систем дистанційного керування розумним будинком. Засоби розробки і програмування.

Тема 8. Хмарні сервіси та їх застосування при проектуванні компонентів “Інтернет речей”.

Огляд відомих хмарних сервісів та їх характеристик. Моделі хмарного розміщення даних. Види хмарних сервісів. Класифікація моделей обслуговування в хмарних сервісах. Засоби розробки розумних систем на основі хмарних технологій.

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
Змістовий модуль I. Основні принципи та засоби проектування компонентів “Інтернет речей”										
Тема 1. Основні поняття та базові принципи побудови розумних систем “Інтернет речей”.	16	2	4		10					
Тема 2. Засоби розробки розумних систем на базі інтелектуальних сенсорів та мікропроцесорних макетних плат.	18	4	4		10					
Тема 3. Використання давачів ідентифікації об'єктів та визначення їх руху в розумних системах.	18	4	4		10					
Разом за модулем 1	52	10	12		30					
Змістовий модуль II. Проектування компонентів розумних систем з використанням технологій “Інтернет речей”										
Тема 4. Проектування компонентів управління клімат-контролем розумних систем.	16	2	4		10					
Тема 5. Проектування компонентів керування освітленням розумних систем.	16	2	4		10					
Тема 6. Проектування компонентів пожежної сигналізації та засобів автоінформування розумних системах.	16	2	4		10					
Тема 7. Проектування компонентів дистанційного керування елементами розумних систем з використанням бездротових технологій.	18	4	4		10					
Тема 8. Хмарні сервіси та їх застосування при проектуванні компонентів “Інтернет речей”.	32	4	8		20					
Разом за модулем 2	98	14	24		60					
Екзамен	30									
Усього годин	180	24	36		90					

ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Використання інтерфейсу I2C для з'єднання макетних модулів Arduino UNO та Arduino Nano та їх програмування в середовищі Arduino IDE.	4
2.	Проектування підсистеми визначення рухомих об'єктів розумного будинку з використанням плати Arduino Nano та сенсора руху HC-SR501 та середовища програмування Arduino IDE.	4
3.	Проектування підсистеми ідентифікації об'єктів доступу до приміщення з використанням плати Arduino UNO та модуля радіочастотної ідентифікації RC522 та середовища програмування Arduino IDE.	4
4.	Проектування підсистеми клімат-контролю та вентиляції розумного будинку з використанням плати Arduino UNO, сенсора температури і вологості DHT22, вентилятора та середовища програмування Arduino IDE.	4
5.	Проектування підсистеми освітлення розумного будинку з використанням плати Arduino UNO, давача руху HC-SR501, давача відстані HC-SR04, фоторезистора і сервоприводу та середовища програмування Arduino IDE.	4
6.	Проектування підсистеми пожежної сигналізації розумного будинку з використанням модуля NodeMcu ESP8266, давача диму MQ-2, давача витоку газу MQ-7 та середовища програмування Arduino IDE.	4
7.	Проектування підсистеми автоматичного інформування розумного будинку будинку з використанням плати Arduino UNO, модуля MP3-TF-16P та середовища програмування Arduino IDE.	4
8.	Проектування підсистеми дистанційного керування розумного будинку з використанням безпроводних інтерфесів Bluetooth (HC-06) та Wi-Fi (NodeMcu ESP8266).	8
	Разом:	36

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 та 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. Сенсори для макетної плати Arduino – Режим доступу: <https://arduino.ua/cat6-atciki>
7. Петин В. А. Создание умного дома на базе Arduino. – М.: ДМК Пресс, 2018. – 180 с.
8. Тести УКД: 2018. Організація інформаційно-вимірювальних каналів IoT [Електронний ресурс]. – Режим доступу: