

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Навчально-науковий інститут автоматики, кібернетики та обчислювальної техніки

04-03-138S

СИЛАБУС	Інтернет речей на базі ESP8266 та MQTT	
SYLLABUS	Internet of Things based on ESP8266 and MQTT	
Шифр за ОП Code in Degree Programme	-	
Освітній рівень Level of Education	бакалаврський (перший) магістерський (другий) Bachelor (first) Master's (second)	
Галузь знань Field of Knowledge		Всі галузі знань НУВГП All fields of knowledge
Спеціальність Field of Study		Всі спеціальності НУВГП All fields of study
Освітня програма Degree Programme	Всі освітні програми All degree programmes	

Силабус навчальної дисципліни «Інтернет речей на базі ESP8266 та MQTT» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) та другого (магістерського) рівнів всіх освітньо-професійних програм спеціальностей НУВГП. Рівне. НУВГП. 2023. 11 стор.

Розробник силабусу: Реут Дмитро Тагірович, к. техн. н., доцент кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій

Силабус схвалений на засіданні кафедри автоматизації, електротехнічних і комп'ютерно-інтегрованих технологій

Протокол № 24 від 04 липня 2023 року

Завідувач кафедри: *е-підпис* В. В. Древецький, д. техн. н., професор.

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІ АКOT

Протокол № 9 від 31 серпня 2023 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІ: *е-підпис* П. М. Мартинюк, д. техн. н., професор.

Схвалено науково-методичною радою НУВГП

Протокол № 10 від 25 жовтня 2023 року

Вчений секретар НМР: *е-підпис* Т. А. Костюкова

ПРОГРАМА навчальної дисципліни «Інтернет речей на базі ESP8266 та MQTT»

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ

Ступінь вищої освіти	<i>Бакалавр, магістр</i>
Освітня програма	<i>Всі освітні програми</i>
Спеціальність	<i>Всі спеціальності НУВГП</i>
Рік навчання, семестр	-
Кількість кредитів	3
Лекції:	<i>10 годин</i>
Лабораторні заняття:	<i>20 годин</i>
Самостійна робота:	<i>60 годин</i>
Форма навчання	<i>Денна</i>
Форма підсумкового контролю	<i>Залік</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>

ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКА



Лектор

Реут Дмитро Тагірович, к.т.н.,

доцент кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій

Вікіситет

https://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/%D0%A0%D0%B5%D1%83%D1%82_%D0%94%D0%BC%D0%B8%D1%82%D1%80%D0%BE_%D0%A2%D0%B0%D0%B3%D1%96%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87

ORCID

<https://orcid.org/0000-0002-0985-8113>

Як комунікувати

d.t.reut@nuwm.edu.ua

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

Мета та завдання

Метою навчальної дисципліни є формування системи знань і навичок розробки сегменту інтернету речей на базі мікроконтролера ESP8266 та протоколу MQTT.

Завданнями є ознайомлення здобувачів з можливостями прототипування електронних пристроїв за допомогою Arduino, моделлю взаємодії пристроїв за протоколом MQTT, отримання навичок програмування налагоджувальних плат з мікроконтролером ESP8266 для збору даних з сенсорів, їх обробки, керування приводами, ввімкнення/вимкнення навантаження, обміну даними з MQTT-брокером, навичок встановлення та налаштування MQTT-сервера, програмування взаємодії інтернет-речей між собою.

Посилання на розміщення освітнього компонента на навчальній платформі Moodle, на платформі освітніх програм та їхніх освітніх компонентів

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=5423>

Компетентності

K1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
K2. Здатність працювати в команді.
K3. Здатність обґрунтовувати вибір технічної структури та вміти розробляти прикладне програмне забезпечення для інтернет-речей на базі мікроконтролера ESP8266.
K4. Здатність проектування друкованих плат інтернет-речей.
K5. Здатність користуватись сучасними комп'ютерними та інформаційними технологіями, інтегрованими середовищами розробки для створення сегменту інтернету речей при вирішенні професійних завдань.

Результати навчання (РН)

RN1. Вміти розробляти прототипи пристроїв на базі мікроконтролера ESP8266, здатних взаємодіяти з іншими вузлами мережі Інтернет за протоколом MQTT.
RN2. Знати етапи розробки електроніки від ідеї до серійного пристрою.
RN3. Вміти встановлювати й налаштовувати MQTT-сервер Mosquitto для обслуговування сегменту з розроблених інтернет-речей.
RN4. Вміти запрограмувати взаємодію інтернет-речей між собою.

Структура та зміст освітнього компонента

Теми	РН	Форми	Кількість

		організації	годин
		навчання	
Модуль 1			
1. <i>Arduino. Arduino-сумісні мікропроцесорні плати. Поняття про мікроконтролери та сфери їх застосування. Мікроконтролер ESP8266 з WiFi. Функції цифрового вводу/виводу.</i>	PH1	Лекц	2
		Лаб.р.	2
		СР	10
2. <i>Функції аналогового вводу/виводу. Схеми підключення зовнішніх пристроїв до мікроконтролера на налагоджувальній платі</i>	PH1	Лекц	2
		Лаб.р.	2
		СР	10
3. <i>Виробництво пристроїв з мікроконтролерами. Оновлення. Проектування друкованих плат.</i>	PH2	Лекц	2
		Лаб.р.	4
		СР	10
Разом модуль 1		Лекц	6
		Лаб.р.	8
		СР	30
Модуль 2			
4. <i>Протокол MQTT. MQTT-сервер Mosquitto: функціональність, встановлення, налаштування. QoS. Права доступу. ACL. MQTT-клієнти.</i>	PH1, PH3	Лекц	2
		Лаб.р.	8
		СР	16
5. <i>Взаємодія інтернет-речей між собою</i>	PH4	Лекц	2
		Лаб.р.	4
		СР	14
Разом модуль 2		Лекц	4
		Лаб.р.	12
		СР	30
Усього		Лекц	10
		Лаб.р.	20
		СР	60

Теми лабораторних робіт

№ з/п	Тема	Кількість годин
1	Введення-виведення дискретних сигналів у Arduino. Дискретне керування електричним навантаженням	2
2	Зчитування аналогових сигналів з датчиків освітленості й температури. ШІМ-керування яскравістю світлодіодів. Керування сервоприводами	2
3	Оновлення прошивки WiFi-модуля.	2

	Організація сервера OTA-оновлень	
4	Проектування друкованої плати з WiFi-модулем на базі ESP8266	2
5	Реалізація MQTT-клієнта на ESP8266	2
6	Розробка IoT-термометра	2
7	Встановлення та налаштування MQTT-сервера Eclipse Mosquitto	2
8	Програмування MQTT-клієнта для обміну даними з інтернет-рiччю	2
9	Програмування взаємодії інтернет-речей	4
	Всього	20

Форми та методи навчання

Лекції, лабораторні роботи, самостійна робота, індивідуальна робота. Презентація, дискусія, кейс-метод, метод ілюстрацій і демонстрацій, практичний (лабораторний) метод

Інструменти, обладнання, програмне забезпечення

Апаратне забезпечення: плати Lolin NodeMCU, плати розширення, макетні плати, провідники, світлодіоди, термістори, фоторезистори, сервоприводи.

Програмне забезпечення: Arduino IDE та бібліотеки, EasyEDA, MQTT-брокер Eclipse Mosquitto.

Порядок оцінювання програмних результатів навчання

Вид заняття	Бали	Форма контролю
1. Поточна складова оцінювання		
Змістовий модуль 1		
1. Arduino. Arduino-сумісні мікропроцесорні плати. Поняття про мікроконтролери та сфери їх застосування. Мікроконтролер ESP8266 з WiFi. Функції цифрового вводу/виводу.	2	Опитування на лекції
2. Функції аналогового вводу/виводу. Схеми	2	

підключення зовнішніх пристроїв до мікроконтролера на налагоджувальній платі		
3. Виробництво пристроїв з мікроконтролерами. Оновлення. Проектування друкованих плат.	2	
Змістовий модуль 2		
4. Протокол MQTT. MQTT-сервер Mosquitto: функціональність, встановлення, налаштування. QoS. Права доступу. ACL. MQTT-клієнти.	2	Опитування на лекції
5. Взаємодія інтернет-речей між собою	2	
Усього лекційні заняття	10	
Лабораторна робота 1. Введення-виведення дискретних сигналів у Arduino. Дискретне керування електричним навантаженням	5	Виконання лабораторної роботи, оцінювання звіту
Лабораторна робота 2. Зчитування аналогових сигналів з датчиків освітленості й температури. ШІМ-керування яскравістю світлодіодів. Керування сервоприводами	5	
Лабораторна робота 3. Оновлення прошивки WiFi-модуля. Організація сервера OTA-оновлень	5	
Лабораторна робота 4. Проектування друкованої плати з WiFi-модулем на базі ESP8266	5	
Лабораторна робота 5. Реалізація MQTT-клієнта на ESP8266	5	
Лабораторна робота 6. Розробка IoT-термометра	5	
Лабораторна робота 7. Встановлення та налаштування MQTT-сервера Eclipse Mosquitto	5	
Лабораторна робота 8. Програмування MQTT-клієнта для обміну даними з інтернет-річчю	5	
Лабораторна робота 9. Програмування взаємодії інтернет-речей	10	
Усього лабораторні роботи	50	

Усього поточна складова оцінювання	60	
2. Підсумкова складова оцінювання		
2.1. Модульний контроль 1	20	Тести
2.2. Модульний контроль 2	20	Тести
Усього поточна складова оцінювання	40	
Разом	100	

Лабораторна робота вважається виконаною вчасно, якщо звіт з цієї роботи був завантажений на exam.nuwm.edu.ua не пізніше, ніж через 14 днів після дати її проведення. За невчасно виконану роботу максимальний бал за неї зменшується на 20%.

Модульний контроль складається з 20 запитань I рівня по 0,5 балів, 8 запитань II рівня по 1 балу, 1 запитання III рівня по 2 бали. Максимальна кількість балів за кожен модульний контроль – 20.

Рекомендована література

Основна література

1. Pieter P. A Beginner's Guide to the ESP8266. – 2017. – 55 p. URL: <https://www.esploradores.com/wp-content/uploads/2018/04/A-Beginners-Guide-to-the-ESP8266-1.pdf>

2. К.П. Сторчак, А.М. Тушич, І.М. Срібна, Н.Д. Яковенко, Д.В. Кравець. «Технології Інтернет речей». Навч. посібник – Київ: ДУТ, 2021. – 68 с.

Допоміжна література

1. Manzoni Pietro. Intro to MQTT. – Valencia: Universitat Politecnica de Valencia, 2019. – 63 p. URL: http://wireless.ictp.it/school_2019/slides/MQTT_v2.pdf

2. Tigli Jean-Yves. Tutorial: MQTT. – Nice: University of Nice Sophia Antipolis, 2016. – 12 p. URL: http://www.tigli.fr/lib/exe/fetch.php?media=cours:tutorial_mqtt_mit_2015_2016.pdf.

3. Margolis Michael. Arduino Cookbook. O'Reilly Media, 2011. 662 p.

4. Evans B. Arduino programming notebook. First edition. 2007. 38 p. URL: https://playground.arduino.cc/uploads/Main/arduino_notebook_v1-1.pdf.

Інформаційні ресурси в Інтернет

1. ESP8266 Arduino Core's Documentation. URL: <https://arduino-esp8266.readthedocs.io/en/latest>

2. Documentation | Eclipse Mosquitto. URL: <https://mosquitto.org/documentation/>

2. Arduino Documentation. URL: <https://docs.arduino.cc/>

3. EasyEDA (Standart). URL: <https://easyeda.com/editor>

4. Законодавство України. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws>.

5. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75) . – URL: <https://lib.nuwm.edu.ua/> .

6. Національна бібліотека ім В.І. Вернадського . – URL: <http://www.nbu.gov.ua/> .

7. Обласна наукова бібліотека (м. Рівне, вул. Олександра Борисенка, 6). – URL: <http://lib.rv.ua/> .

ПОЛІТИКИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)

Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово
Здатність працювати в команді.

Дедлайни та перескладання

Лабораторні роботи повинні бути виконані й зданий звіт не пізніше, ніж через 14 днів після дати проведення, інакше максимальний бал за роботу зменшується на 20%. Всі лабораторні роботи повинні бути здані до початку екзаменаційної сесії.

Перескладання модульних контролів не передбачено.

Якщо здобувач після складання підсумкового контролю отримав менше 60 балів, він має право перескласти підсумковий контроль. Здобувач, який двічі не склав підсумковий контроль (не отримав у сумі 60 балів і більше) у викладача, має право здавати дисципліну екзаменаційній комісії. Якщо після цих етапів у здобувача залишається менше 60 балів, у нього виникає академічна заборгованість, що ліквідується відповідно до Порядку ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП

<http://ep3.nuwm.edu.ua/4273/>

Неформальна та інформальна освіта

Здобувачі освіти мають право на перезарахування результатів навчання у неформальній та інформальній освіті не більше ніж 25% загальної кількості кредитів освітньої програми на семестр відповідно до Положення про неформальну та інформальну освіту <http://ep3.nuwm.edu.ua/18660/>

Онлайн-курси, результати яких можуть бути зараховані як частина кредитів освітньої програми:

<https://www.coursera.org/learn/iot-devices-il?specialization=uiuc-iot#syllabus>

<https://www.coursera.org/learn/iot-devices-il#syllabus>

<https://www.coursera.org/learn/iot#syllabus>

https://www.udemy.com/course/iot_using_nodemcu_micropython/

Правила академічної доброчесності

Здобувач вищої освіти повинен дотримуватись вимог академічної доброчесності.

При виявленні фактів порушення академічної доброчесності під час складання модульного або підсумкового контролю (звертання до інших осіб, звертання до інших джерел інформації) спроба припиняється.

При виявленні порушення академічної доброчесності під час перевірки лабораторних робіт оцінка за звіт з відповідної роботи знижується або звіт не зараховується залежно від ступеня порушення академічної доброчесності.

Вимоги до відвідування

Лабораторні роботи потребують використання спеціалізованого обладнання, тому можуть бути виконані здобувачем самостійно лише за наявності в нього доступу до аналогічного обладнання. В усіх інших випадках відвідування лабораторних робіт є обов'язковим. На лабораторних роботах можна використовувати свої ноутбуки для програмування плат. Відпрацювання пропущених лабораторних робіт виконується здобувачем самостійно з використанням симуляторів, які підтримують використане в роботі обладнання. Відпрацювання пропущених лекційних занять передбачає конспектування матеріалу, вказаного лектором, і усне (в т.ч. дистанційно) опитування за опрацьованим матеріалом. Складання пропущених модульних контролів відбувається згідно оголошень, що публікуються на головній сторінці <https://exam.nuwm.edu.ua/>

Автор
Доцент

Дмитро РЕУТ

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та
навчальної роботи

Валерій СОРОКА



документ підписаний КЕП
Номер документа СИЛ №1300 від [sDateTime_SignWriteAgree_Last]
Підписувач Сорока Валерій Степанович
Підписувач (дані КЕП): [oSignECP.sSigner_Sert]
Сертифікат 58E2D9E7F900307B04000000807E2D0054327D00