

## СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Моделювання IoT advance»

<b>Лектор курсу</b>			<b>Хоменчук Владислав Олегович</b> , асистент кафедри інформаційних систем та технологій		<b>Контактна інформація лектора (e-mail), сторінка курсу в Moodle</b>		<b>e-mail:</b> vlad098@bigmir.net; <b>сторінка курсу в Moodle</b> – <a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1406">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1406</a>	
					<b>Рівень вищої освіти</b>		бакалавр	
					<b>Семестр</b>		8	
					<b>Тип дисципліни</b>		Вибіркова	
<b>3. Обсяг:</b>	Кредитів ECTS	Годин	За видами занять:					
	5	150	Лекцій 18	Семінарських занять -	Практичних занять 18	Лабораторних занять 18	Самостійна підготовка 96	
<b>АНОТАЦІЯ КУРСУ</b>								
<b>Мета курсу:</b>	Отримання теоретичних знань і практичних навичок про принципи побудови інформаційних систем та взаємодії з кінцевими пристроями.							
<b>Компетенції відповідно до освітньої програми</b>								
<b>Soft- skills / Загальні компетентності (ЗК)</b>				<b>Hard-skills / Спеціальні компетентності (ШК)</b>				
<p><b>КЗ 1.</b> Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p><b>КЗ 2.</b> Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p><b>КЗ 3.</b> Здатність до розуміння предметної області та професійної діяльності.</p>				<p><b>КС 1.</b> Здатність аналізувати об'єкт проектування або функціонування та його предметну область.</p> <p><b>КС 3.</b> Здатність до проектування, розробки, налагодження та вдосконалення системного, комунікаційного та програмно-апаратного забезпечення інформаційних систем та технологій, Інтернету речей (IoT), комп'ютерно-інтегрованих систем та системної мережної структури, управління ними.</p> <p><b>КС 4.</b> Здатність проектувати, розробляти та використовувати засоби реалізації інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій (методичні, інформаційні, алгоритмічні, технічні, програмні та інші).</p> <p><b>КС 10.</b> Здатність вибору, проектування, розгортання, інтегрування, управління, адміністрування та супроводжування інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій, сервісів та інфраструктури організації.</p> <p><b>КС 14.</b> Здатність формувати нові конкурентоспроможні ідеї й реалізовувати їх у проектах (стартапах).</p> <p><b>КС 15.</b> Здатність використовувати платформу Arduino для створення систем IoT.</p>				

### Програмні результати навчання (ПРН)

**ПР 5.** Аргументувати вибір програмних та технічних засобів для створення інформаційних систем та технологій на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи і експлуатаційних умов; мати навички налагодження та тестування програмних і технічних засобів інформаційних систем та технологій.

**ПР 7.** Обґрунтовувати вибір технічної структури та розробляти відповідне програмне забезпечення, що входить до складу інформаційних систем та технологій.

**ПР12.** Демонструвати вміння розробляти, експлуатувати, впроваджувати ІТ системи; демонструвати знання та навички роботи з платформою Arduino; аналізувати роботу пристроїв IoT та розробляти їх; вільно орієнтуватися в сучасних інформаційних технологіях.

### ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ

Тема, опис теми	Вид заняття	Оцінювання за тему	Форми і методи навчання/питання до самостійної роботи
<b>Розділ 1. Архітектура кінцевих пристроїв</b>			
<b>Тема 1. Побудова пристроїв з використанням архітектури REST API</b>			
<b><u>Знати:</u></b> Структуру запитів REST API. Архітектуру побудови кінцевих пристроїв з використанням REST API. Принципи розробки вихідного коду для платформи Node MCU.			
<b><u>Вміти:</u></b> Створювати вихідний код для відправки та обробки REST API запитів.			
Формування компетентностей: К31, К32, К33, КС1, КС3, КС4, КС10, КС14, КС15.			
Програмні результати навчання: ПР5, ПР7, ПР12			
<b><i>Рекомендовані джерела: 1-6</i></b>			
Заняття 1.1 Принципи побудови кінцевих пристроїв з використанням REST API.	Лекція 1 2 год	15	Лекція-візуалізація.
Заняття 1.2 Налаштування програмного забезпечення для роботи з платформою Node MCU v3. Вивчення особливостей платформи Node MCU v3.	Практичне заняття 1 2 год		Усне опитування.
Заняття 1.3 Розробка програмного забезпечення для відправки запитів REST API на сервер з платформи Node MCU v3.	Лабораторна робота 1 2 год		Звіт лабораторної роботи.
Заняття 1.4 Використання реєстрів зсуву в кінцевих пристроях.	Практичне заняття 2 2 год		Ситуаційне завдання.
Заняття 1.3 Розробка програмного забезпечення для обробки запитів REST API на платформу Node MCU v3.	Лабораторна робота 2 2 год		Звіт лабораторної роботи.

## Тема 2. Побудова пристроїв з використанням протоколу MQTT

**Знати:** Архітектуру побудови кінцевих пристроїв з використанням MQTT. Структуру запитів, режими взаємодії з брокером MQTT. Принципи розробки вихідного коду для платформи Node MCU.

**Вміти:** Створювати вихідний код для відправки та обробки MQTT запитів.

Формування компетентностей: КЗ1, КЗ2, КЗ3, КС1, КС3, КС4, КС10, КС14, КС15.

Програмні результати навчання: ПР5, ПР7, ПР12

**Рекомендовані джерела: 1-6**

Заняття 2.1 Принципи побудови кінцевих пристроїв з використанням MQTT. Авторизація, шифрування та відмовостійкість MQTT.	Лекція 2 2 год	15	Лекція-візуалізація.
Заняття 2.2 Встановлення MQTT broker та MQTT clients.	Практичне заняття 3 2 год		Ситуаційне завдання.
Заняття 2.3 Розробка програмного забезпечення для відправки в режимі publisher та обробка запитів в режимі subscriber на платформі Node MCU v3.	Лаборатор на робота 3 2 год		Звіт лабораторної роботи.
Заняття 2.4 Налаштування авторизації та шифрування MQTT брокера.	Практичне заняття 4 2 год		Ситуаційне завдання.
Заняття 2.5 Обробка запитів MQTT на мові програмування Python	Лаборатор на робота 4 2 год		Звіт лабораторної роботи.

## Розділ 2 Архітектура інформаційних систем, обробка запитів, керування пристроями IoT.

### Тема 3. Архітектура інформаційних систем, обробка запитів, керування пристроями IoT.

**Знати:** Принципи побудови інформаційних систем для IoT. Протоколи взаємодії. Створення та обробка запитів в системах IoT. Відмовостійкість систем IoT. Безпека систем IoT.

**Вміти:** Розгортати інформаційних систем для IoT. Створювати сценарії роботи систем. Створювати системи для відправки та обробки запитів. Конвертувати запити різних протоколів.

Формування компетентностей: КЗ1, КЗ2, КЗ3, КС1, КС3, КС4, КС10, КС14, КС15.

Програмні результати навчання: ПР5, ПР7, ПР12

**Рекомендовані джерела: 1-6**

Заняття 3.1 Розгортання існуючих систем, налаштування інтерфейсів керування.	Лекція 3 2 год	21	Лекція-візуалізація.
Заняття 3.2 Розгортання системи openhab.	Практичне заняття 5 2 год		Ситуаційне завдання.

Заняття 3.3 Налаштування компонентів та створення базових елементів системи openhab.	Лабораторна робота 5 2 год		Звіт лабораторної роботи.
Заняття 3.4 Створення додатку конвертації запитів google actions в запити MQTT.	Практичне заняття 6 2 год		Ситуаційне завдання.
Заняття 3.5 Налаштування графічного інтерфейсу openhab та habpanel.	Лабораторна робота 6 2 год		Звіт лабораторної роботи.
Заняття 3.6 Розробка власних інформаційних систем.	Лекція 4 2 год		Лекція-візуалізація.
Заняття 3.5 Формування індивідуального завдання, створення технічного завдання. Розробка архітектури майбутньої системи.	Практичне заняття 7 2 год		Ситуаційне завдання.
Заняття 3.6 Розробка інформаційної системи IoT.	Лабораторна робота 7 2 год		Звіт лабораторної роботи.
Заняття 3.7 Забезпечення відмовостійкості систем та забезпечення інформаційної безпеки систем IoT.	Практичне заняття 8 2 год		Ситуаційне завдання.
Заняття 3.8 Розробка інформаційної системи IoT.	Лабораторна робота 8 2 год		Звіт лабораторної роботи.
Заняття 3.9 Проведення тестування системи.	Практичне заняття 9 2 год		Ситуаційне завдання.
Заняття 3.10 Розробка інформаційної системи IoT.	Лабораторна робота 9 2 год		Звіт лабораторної роботи.

### МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Мікроконтролери з мережевими елементами, комп'ютерне обладнання, мережа Інтернет ауд. 225.

### ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

- Програмування пристроїв Інтернету речей: лабораторний практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» (освітня програма «Програмне забезпечення комп'ютерних та інформаційно-пошукових систем») / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: Л.М. Олещенко, Я.В. Хіцко. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,46 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 47

- с. Режим доступу: [http://www.dut.edu.ua/uploads/1\\_2146\\_81381740.pdf](http://www.dut.edu.ua/uploads/1_2146_81381740.pdf)
2. The 2nd Annual Internet of Things 2010 (англ.) [Електронний ресурс]. - Режим доступу: [https://eu-ems.com/summary.asp?event\\_id=55&page\\_id=342](https://eu-ems.com/summary.asp?event_id=55&page_id=342)
  3. Всеукраїнська науково-технічна конференція «Сучасний стан та перспективи розвитку IoT» [Електронний ресурс] : Збірник тез. – К.: ДУТ, 2020. - Режим доступу [http://www.dut.edu.ua/uploads/1\\_2028\\_80879534.pdf](http://www.dut.edu.ua/uploads/1_2028_80879534.pdf)
  4. Головна Smart Home: Одомашнювання Інтернет речей (англ.) [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://www.toptal.com/designers/interactive/smart-home-domestic-internet-of-things>
  5. Internet of Things (IoT) Cisco / [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://www.cisco.com/c/en/us/solutions/internet-of-things/overview.html>
  6. Hillar G. Internet of Things with Python [Електронний ресурс] / Gastón C. Hillar // Packt Publishing Ltd.. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: [http://www.dut.edu.ua/uploads/1\\_1924\\_51186225.pdf](http://www.dut.edu.ua/uploads/1_1924_51186225.pdf).
- INTERNET OF THINGS NEWS / [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://www.theinternetofthings.eu/IoT>

### ПОЛІТИКА КУРСУ («ПРАВИЛА ГРИ»)

- Курс передбачає роботу в колективі.
- Середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики.
- Освоєння дисципліни передбачає обов'язкове відвідування лекцій і практичних занять, а також самостійну роботу.
- Самостійна робота включає в себе теоретичне вивчення питань, що стосуються тем лекційних занять, які не ввійшли в теоретичний курс, або ж були розглянуті коротко, їх поглиблена проробка за рекомендованою літературою.
- Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін.
- Якщо студент відсутній з поважної причини, він презентує виконання завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача.
- Під час роботи над завданнями не допустимо порушення академічної доброчесності: при використанні Інтернет ресурсів та інших джерел інформації студент повинен вказати джерело, використане в ході виконання завдання. У разі виявлення факту плагіату студент отримує за завдання 0 балів.
- Студент, який спізнився, вважається таким, що пропустив заняття з неповажної причини з виставленням 0 балів за заняття, і при цьому має право бути присутнім на занятті.
- За використання телефонів і комп'ютерних засобів без дозволу викладача, порушення дисципліни студент видаляється з заняття, за заняття отримує 0 балів.

### КРИТЕРІЙ ТА МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ

Умовою допуску до підсумкового контролю є набрання студентом 30 балів у сукупності за всіма темами дисципліни

Форми контролю	Види навчальної роботи	Оцінювання
<b>ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ</b>	<i>Робота на заняттях, у т.ч.:</i>	
	• присутність на заняттях (при пропусках занять з поважних причин допускається відпрацювання пройденого матеріалу)	за кожне відвідування 0,5 бала
	• участь у експрес-опитуванні	за кожну правильну відповідь 0,25 бала
	• доповідь з презентацією за тематикою самостійного вивчення дисципліни (оцінка залежить від повноти розкриття теми, якості інформації, самостійності та креативності матеріалу, якості презентації і доповіді), підготовка реферату	за кожну презентацію (реферат) максимум 3 бали
	• усне опитування, тестування, рішення практичних задач	за кожну правильну відповідь 0,5 бала

	• участь у навчальній дискусії, обговоренні ситуаційного завдання	за кожну правильну відповідь 2 бала
<b>РУБІЖНЕ ОЦІНЮВАННЯ (МОДУЛЬНИЙ КОНТРОЛЬ)</b>	Контроль № 1 (завдання) Тема 1. Побудова пристроїв з використанням архітектури REST API	максимальна оцінка – 15 балів
	Контроль № 2 (завдання) Тема 2. Побудова пристроїв з використанням протоколу MQTT	максимальна оцінка – 15 балів
	Контроль № 3 (індивідуальне завдання на обрану тему) Тема 3. Архітектура інформаційних систем, обробка запитів, керування пристроями IoT.	максимальна оцінка – 21 балів
<b>Додаткова оцінка</b>	Участь у наукових конференціях, підготовка наукових публікацій, участь у Всеукраїнських та Міжнародних конкурсах наукових студентських робіт за спеціальністю, створення кейсів тощо.	максимальна оцінка – 9 балів
<b>ПІДСУМКОВЕ ОЦІНЮВАННЯ Залік</b>	Метою екзамену є контроль сформованості практичних навичок та професійних компетентностей, необхідних для виконання професійних обов'язків. Екзамен проходить у письмовій формі.	максимальна оцінка – 40 балів

**ПІДСУМКОВА ОЦІНКА ЗА ДИСЦИПЛІНУ**

<b>бали</b>	<b>Критерії оцінювання</b>	<b>Рівень компетентності</b>	<b>Оцінка /запис в екзаменаційній відомості</b>
<b>90-100</b>	Студент демонструє повні й міцні знання навчального матеріалу в обсязі, що відповідає робочій програмі дисципліни, правильно й обґрунтовано приймає необхідні рішення в різних нестандартних ситуаціях. Вміє реалізувати теоретичні положення дисципліни в практичних розрахунках, аналізувати та співставляти дані об'єктів діяльності фахівця на основі набутих з даної та суміжних дисциплін знань та умінь. Знає сучасні технології та методи розрахунків з даної дисципліни. За час навчання при проведенні практичних занять, при виконанні індивідуальних / контрольних завдань проявив вміння самостійно вирішувати поставлені завдання, активно включатись в дискусії, може відстоювати власну позицію в питаннях та рішеннях, що розглядаються. Зменшення 100-бальної оцінки може бути пов'язане з недостатнім розкриттям питань, що стосується дисципліни, яка вивчається, але виходить за рамки об'єму матеріалу, передбаченого робочою програмою, або студент проявляє невпевненість в тлумаченні теоретичних положень чи складних практичних завдань.	Високий Повністю забезпечує вимоги до знань, умінь і навичок, що викладені в робочій програмі дисципліни. Власні пропозиції студента в оцінках і вирішенні практичних задач підвищує його вміння використовувати знання, які він отримав при вивченні інших дисциплін, а також знання, набуті при самостійному поглибленому вивченні питань, що відносяться до дисципліни, яка вивчається.	Відмінно / Зараховано (А)
<b>82-89</b>	Студент демонструє гарні знання, добре володіє матеріалом, що відповідає робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та вміє застосовувати теоретичні положення при вирішенні практичних задач, але допускає окремі неточності. Вміє самостійно виправляти допущені помилки, кількість яких є незначною. Знає сучасні технології та методи розрахунків з даної дисципліни. За час навчання при проведенні практичних занять, при виконанні індивідуальних / контрольних завдань та	Достатній Забезпечує студенту самостійне вирішення основних практичних задач в умовах, коли вихідні дані в них змінюються порівняно з	Добре / Зараховано (В)

	поясненні прийнятих рішень, дає вичерпні пояснення.	прикладми, що розглянуті при вивченні дисципліни	
75-81	Студент в загальному добре володіє матеріалом, знає основні положення матеріалу, що відповідає робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та вміє застосовувати при вирішенні типових практичних завдань, але допускає окремі неточності. Вміє пояснити основні положення виконаних завдань та дати правильні відповіді при зміні результату при заданій зміні вихідних параметрів. Помилки у відповідях/ рішеннях/ розрахунках не є системними. Знає характеристики основних положень, що мають визначальне значення при проведенні практичних занять, при виконанні індивідуальних / контрольних завдань та поясненні прийнятих рішень, в межах дисципліни, що вивчається.	Достатній Конкретний рівень, за вивченим матеріалом робочої програми дисципліни. Додаткові питання про можливість використання теоретичних положень для практичного використання викликають утруднення.	Добре / Зараховано (C)
64-74	Студент засвоїв основний теоретичний матеріал, передбачений робочою програмою дисципліни, та розуміє постанову стандартних практичних завдань, має пропозиції щодо напрямку їх вирішень. Розуміє основні положення, що є визначальними в курсі, може вирішувати подібні завдання тим, що розглядалися з викладачем, але допускає значну кількість неточностей і грубих помилок, які може усувати за допомогою викладача.	Середній Забезпечує достатньо надійний рівень відтворення основних положень дисципліни	Задовільно / Зараховано (D)
60-63	Студент має певні знання, передбачені в робочій програмі дисципліни, володіє основними положеннями, що вивчаються на рівні, який визначається як мінімально допустимий. З використанням основних теоретичних положень, студент з труднощами пояснює правила вирішення практичних/розрахункових завдань дисципліни. Виконання практичних / індивідуальних / контрольних завдань значно формалізовано: є відповідність алгоритму, але відсутнє глибоке розуміння роботи та взаємозв'язків з іншими дисциплінами.	Середній Є мінімально допустимим у всіх складових навчальної програми з дисципліни	Задовільно / Зараховано (E)
35-59	Студент може відтворити окремі фрагменти з курсу. Незважаючи на те, що програму навчальної дисципліни студент виконав, працював він пасивно, його відповіді під час практичних робіт в більшості є невірними, необґрунтованими. Цілісність розуміння матеріалу з дисципліни у студента відсутня.	Низький Не забезпечує практичної реалізації задач, що формуються при вивченні дисципліни	Незадовільно з можливістю повторного складання) / Не зараховано (FX) <i>В залікову книжку не представляється</i>
1-34	Студент повністю не виконав вимог робочої програми навчальної дисципліни. Його знання на підсумкових етапах навчання є фрагментарними. Студент не допущений до здачі заліку.	Незадовільний Студент не підготовлений до самостійного вирішення задач, які окреслює мета та завдання дисципліни	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням / Не допущений (F) <i>В залікову книжку не представляється</i>

