

Дисципліна	Технології розроблення вбудованих систем IoT (Сертифікатна програма)
Кафедра	Обчислювальної техніки
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Можливі обмеження	Кількість студентів на курс від 60 до 90
Курс, семестр	4 курс, 8 семестр
Обсяг	4 кредити, 120 годин
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	<p>Базові знання з дисциплін:  Дискретна математика, Комп'ютерна логіка, Комп'ютерна арифметика, Програмування C, C++, Python, Комп'ютерні мережі, Системне програмування, Архітектура комп'ютерів, Архітектура процесорів, Мікропроцесорні системи, ОС Linux.</p>
Що буде вивчатися	<p>Під час вивчення дисципліни, реалізується проектний підхід, як форма організації і реалізації конкретного проекту в сфері інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії.  Результатом опрацювання завдань дисципліни є практичний проект, який є результатом командної роботи.  Дисципліна передбачає вивчення взаємопов'язаних компонент:</p> <p>Досвід розробника вбудованих систем та систем IoT, вже отриманий під час попереднього навчання дозволяє долучитися до розв'язання певних із означених далі проблем самостійно або в рамках команди і розробити систему Інтернету речей, або її складову компоненту, в тому числі на базі використання вбудованих пристроїв IoT.</p> <p>Узагальнена тематика практичної частини дисципліни:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- розробка складових елементів вбудованих систем та пристроїв IoT для рішення задач збирання та аналізу даних в системах IoT;</li> <li>- програмно-апаратна реалізація пристроїв систем IoT, в тому числі на процесорних ядрах ARM; прошивка плат;</li> <li>- розробка програмного забезпечення для мікроконтролерів для збирання даних в системах IoT;</li> <li>- розробка програмного забезпечення для реалізації обробки даних на рівні Edge (граничних обчислень) в системах IoT;</li> <li>- IoT Cloud аналітика;</li> <li>- візуалізація;</li> <li>- розробка project supported documentations: Use Case, Sequence Diagram, Architecture.</li> </ul> <p>Основний зміст практичної частини:</p> <p>організація та реалізація проектної діяльності: допроектного R&amp;D етапу; розробка технічної пропозиції і технічного завдання; інженерія вимог (бізнес-аналіз); архітектурне проектування; розробка системи (програмного або апаратного забезпечення); оцінювання якості (верифікація і тестування); впровадження і основи DevOps; супроводження; організація процесів за класичними та Agile моделями; звітування і здача проекту.</p> <p>Soft skills: робота в командах над лабораторними роботами та проектом, формування команд, організація командної роботи, організація і проведення ефективних нарад (MoM), переговорів,</p>

	<p>презентацій. В рамках проекту запланований хакатон. Основні Hard skills: Git, JIRA, Docker, MQTT, IoT Edge, IoT Cloud, MQTT/HTTP WebSockets, Grafana, OpenStreetMap на прикладі реального IoT проекту SmartCity.</p> <p>Дисципліна може бути поєднана з виконанням бакалаврських проєктів, з використанням платформ BeagleBone Black, Raspberry Pi, STM StarterKit GlobalLogic, ESM32. Ви також маєте можливість інтегрувати свої попередні напрацювання в області вбудованих систем в IoT проєкт.</p>
<p><b>Чому це цікаво/треба вивчати</b></p>	<p>Вбудовані системи IoT поєднують у собі величезну кількість технологічних проблем, пов'язаних із вбудованим програмним забезпеченням, вбудованими обчисленнями, протоколами зв'язку з низьким енергоспоживанням, вбудованими протоколами безпеки, вбудованим збором енергії, обробкою даних датчиків поблизу, вбудованими методами штучного інтелекту та інтеграцією в хмарні та периферійні обчислювальні системи.</p> <p>На сьогодні застосування вбудованих систем є повсюдним та все більше поширюються, вбудовані системи наразі це невід'ємна частина Інтернету речей (IoT) та Інтернету всього (IoE). Комерційна, урядова, військова, медична, освітня, культурна та інші інфраструктури сьогодні пов'язані в єдину мережу IoT і є конгломератом, як автономних та і взаємозв'язаних вбудованих систем.</p> <p>Стрімкий розвиток сучасних технологій IoT потребує відповідної специфіки знань та вмінь від сучасних фахівців в області комп'ютерної інженерії, програмування та загалом інформаційних систем.</p> <p>Цікаві проєкти інноваційних методів навчання вже реалізуються і плануються до використання в курсі «Технології розроблення вбудованих систем IoT», це – «Лабораторія по віддаленій прошивці плат». Для ініціативних студентів є купа цікавих задачок, де можна проявити себе та отримати сучасний досвід розробки та програмування для вбудованих систем. А компанія GL забезпечила сертифікатну програму базовими комплектами «заліза» для Ваших творчих досягнень.</p> <p>Курс «Технології розроблення вбудованих систем IoT» може бути прослуханий студентами як окремий курс, так і у складі <b>сертифікатної програми «Інженерія вбудованих систем та Інтернет речей»</b>, яка запроваджена на факультеті інформатики та обчислювальної техніки з 2021 – 2022 навчального року. Детально з сертифікатною програмою можна ознайомитися на сайті кафедри обчислювальної техніки <a href="https://comsys.kpi.ua/sertifikatni-programi">https://comsys.kpi.ua/sertifikatni-programi</a>. Перелік дисциплін сертифікатної програми:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Технології програмування C/Embedded – 5 семестр;</li> <li>• Управління IT-інфраструктурними проєктами – 6 семестр;</li> <li>• Технології програмування на ПЛІС (FPGA) – 6 семестр;</li> <li>• Тестування та контроль якості (QA) вбудованих систем – 7 семестр;</li> <li>• Технології розроблення вбудованих систем IoT – 8 семестр.</li> </ul> <p>В цьому курсі і в сертифікатній програмі загалом розглядаються цікаві задачі розроблені у співробітництві з менторами та тренерами компанії GlobalLogic, які також часто приймають участь в лекційних та практичних заняттях. Ми намагаємося допомогти студентам краще</p>

	<p>зрозуміти реалії сучасного ринку Embedded Systems та потреби роботодавців, подолати важкий поріг входження в Embedded та світ HW.</p> <p>Дефіцит фахівців о області Embedded Systems та IoT на сьогодні доволі значний, тому опанування дисциплін сертифікатної програми дозволить розширити можливості студентів в пошуку майбутньої роботи та підвищить його конкурентоспроможність. З точки зору компанії GlobalLogic участь в сертифікатній програмі дозволить сформуванати необхідні знання та вміння, що задовольняють її, як роботодавця.</p>
<p><b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b></p>	<p>Курс розроблено За участі фахівців, які працюють на реальних проектах в ІТ-компаніях. Курс розроблено по аналогії з PoC проектом «Smart City», в якому приймали участь студенти факультету <a href="https://comsys.kpi.ua/na-kafedri-obchislyvalnoyi-texniki-iiot-zaprovadjena">https://comsys.kpi.ua/na-kafedri-obchislyvalnoyi-texniki-iiot-zaprovadjena</a>. Все як в реальному проекті: творча робота в командах над проектом та презентація досягнень. Купа Soft Skills, навички використання сучасних проектних технологій на практиці і сподівання, що незабаром і на нашій карті «Smart City» поїдуть машинки та замиготять світлофори.</p> <p>Курс призначений для студентів, які люблять практичне програмування та вирішення завдань в області проектування HW та IoT.</p> <p>Залучення фахівців практиків та менторів компанії Global Logic дозволяє отримати навички та цікавий досвід роботи над реальним проектом, все як в реальному житті.</p> <p>Переможники хакатону отримують можливість пройти інтерв'ю в компанії Global Logic, відмінникам навчання за дисциплінами сертифікатної програми після проведення інтерв'ю компанія видає сертифікат Global Logic за програмою <b>«Інженерія вбудованих систем та Інтернет речей»</b>.</p> <p>Незважаючи на поглиблену складову HW, всі студенти отримують основні знання та навички з різних рівнів інфраструктури IoT. Як то організація та розробка системи кінцевих датчиків та сенсорів, мережного оточення та інтернет інфраструктури для обміну даними між пристроями IoT та серверами обробки даних, архітектури Edge та хмарної інфраструктури аналітики даних – хмар IoT.</p>
<p><b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)</b></p>	<p>Після проходження курсу студенти зможуть розробити та тестувати програмно-технічні засоби обробки та пересилання інформації в комп'ютерних системах, що мають безпосередні зв'язки з реальними об'єктами.</p> <p>Отримані знання можна застосувати на практиці в будь якій сучасній ІТ компанії, особливо в компаніях, що займаються розробкою систем реального часу різного застосування:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- транспортні системи для автомобілів, метро, літаків, залізниць і кораблів;</li> <li>- контроль руху автомагістралей, повітряного простору, залізничних колій і судноплавних шляхів;</li> <li>- контроль технологічних процесів для електростанцій, заводів та споживчих товарів;</li> <li>- медичні системи для терапії, моніторингу пацієнтів;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- військове використання;</li> <li>- виробничі системи з роботами;</li> <li>- телефонний, радіо- та супутниковий зв'язок;</li> <li>- комп'ютерні ігри, мультимедійні системи, текстові, графічні, аудіо- та відеоінтерфейси;</li> <li>- побутові системи для моніторингу та керування приладами;</li> <li>- контроль об'єктів, таких як тепло, світло, двері та ліфти;</li> <li>тощо.</li> </ul>
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус дисципліни, навчально-методичний комплекс
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, лабораторні роботи, самостійна робота
<b>Семестровий контроль</b>	Залік
<b>Викладач</b>	Професор кафедри ОТ, д.т.н., Клименко І.А., асистент Каплунов А.В., QA Engineer GlobalLogic Таранюк В.А., ментори компанії GlobalLogic